

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-172431

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl. G06F 3/033  
A63F 13/00

(21)Application number : 10-350495

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 09.12.1998

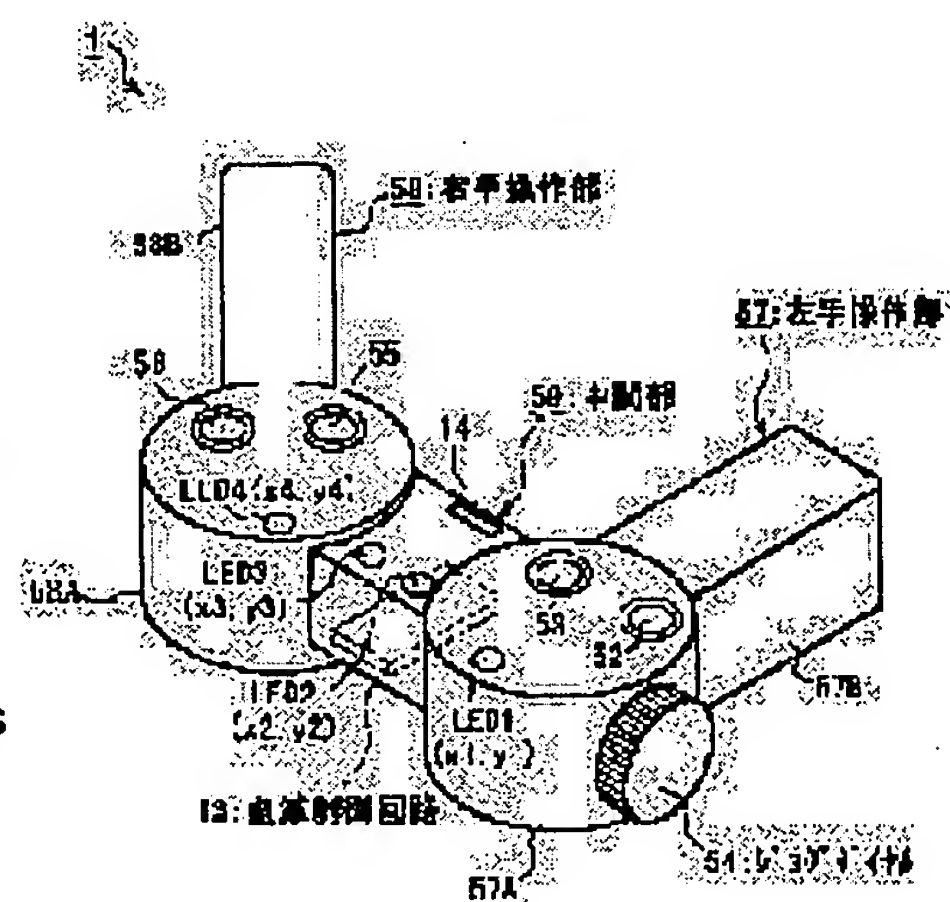
(72)Inventor : HAYAKAWA TAKESHI

## (54) INFORMATION INPUT DEVICE AND GAME DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate recognition of the position of an information input tool such as a hand controller by an image processing system and to put a virtual image of an image display device, etc., together with a virtual image of the information input tool.

**SOLUTION:** The hand controller 1 with a reference surface setting function capable of picking up an image is equipped with four light emitting diodes LED1 to LED4 fitted at specific positions in the peripheral area of operation buttons 52, 53, 55, and 56 and a blink control circuit 13 which controls the input and output of the light emitting diodes LED1 to LED4. This blink control circuit 13 performs blink control so that the blink patterns of the light emitting diodes LED1 to LED4 are different. When an image of the hand controller 1 is picked up by a special pickup device like a panning CCD device, this constitution makes it easy to specify the positions of the light emitting diodes LED1 to LED4 as compared with a case wherein the light emission patterns of the light emitting diodes LED1 to LED4 are brought under non-blinking control.



1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] An information input device which is provided with the following and characterized by carrying out flashing control of said control means so that blink patterns of said light source may differ.

Two or more light sources which are the information input devices with a manual operation button for information inputting which can be picturized, and were attached to a specific position of adjacent spaces of said manual operation button at least.

A control means which controls input and output of said light source.

[Claim 2] When said manual operation button characterized by comprising the following is provided.

A left manual operation part which makes said manual operation button operate it with the left hand.

A right-hand final controlling element which makes said manual operation button operate it with the right hand.

[Claim 3] The information input device according to claim 1 which is a case where said manual operation button and a light source are provided, and is characterized by establishing a control means which changes input by said manual operation button into blink patterns by said light source, and is sent to an image processing system.

[Claim 4] A device which combines a picture of a virtual body in three dimensions to an external world picture in which an operator belongs, comprising:

An information input means with a manual operation button for information inputting which can be picturized.

A position recognizing means which recognizes said information input means on real space where said operator belongs.

A light source of three or more points which equipped a picture on virtual space of an information input means recognized by said position recognizing means with a synthesizing means which compounds arbitrary virtual images, in which said position recognizing means was attached to a specific position of said information input means and which blinks at least so that blink patterns may differ.

A calculating means which carries out image processing of the luminance signal of blink patterns pass and photograph and according to an imaging means of business, and said imaging means picturized so that said light source may be poured to a predetermined imaging direction, searches for a position of three points of said light source, connects a position of said light source of three points after that, and asks for a base level.

[Claim 5] When a manual operation button is provided in said information input means characterized by comprising the following.

A left manual operation part which said information input means makes operate said manual operation button with the left hand.

A right-hand final controlling element which makes said manual operation button operate it with the right hand.

[Claim 6]The game device according to claim 4 which is a case where said position recognizing means and a synthesizing means are established, and is characterized by making said synthesizing means as [ compound / a virtual image which imagines arbitrary image display devices to an information input means of virtual space recognized by said position recognizing means ].

[Claim 7]The game device according to claim 4 which is a case where said position recognizing means and a synthesizing means are established, and is characterized by making said synthesizing means as [ compound / a virtual image which imagines arbitrary characters to an information input means on virtual space recognized by said position recognizing means ].

[Claim 8]In the style of the above, when transmitting a signal charge which a two-dimensional imaging device with two or more optoelectric transducers which photograph by carrying out and constitute each pixel in an imaging means of business was used, and was obtained from said optoelectric transducer in the predetermined direction, The game device according to claim 4 making at least as [ read / during the identical field / from multiple times and said optoelectric transducer / said signal charge ].

[Claim 9]Are a case where said imaging means and a calculating means are established, and said calculating means, Change into a spatial arrangement pattern which accomplishes an XY plane including three luminescent spots about blink patterns of a luminance signal by said imaging means, and said arrangement pattern top is scanned, The game device according to claim 4 making as [ recognize / by searching for a position coordinate of three luminescent spots, and connecting said position coordinate of three points at least, / said base level ].

[Claim 10]When the X-axis is set as an axis which said calculating means is passed on an arrangement pattern which accomplishes an XY plane including three luminescent spots, sets a Y-axis as an imaging direction, and intersects perpendicularly with this Y-axis, When a position from which a luminance-signal value which added a luminance-signal value to said sink imaging direction, plotted on the X-axis, and was plotted on said X-axis serves as the maximum is detected, and three X coordinate values are calculated and it scans to Y shaft orientations on said arrangement pattern, The game device according to claim 4 searching for respectively a luminescent spot position which emitted light to the beginning among two or more luminescent spots located in a line with said sink imaging direction as a Y coordinate value corresponding to X coordinate value.

[Claim 11]The 1st image display element that displays one side of an external world picture by imaging means in which said synthesizing means picturizes an external world picture in which an operator belongs, and said imaging means, a virtual image of an image display means prepared beforehand, and a compound stereo image, Are another side of said stereo image a head mount display with the 2nd image display element to display, and said head mount display, The game device according to claim 4 making as [ lead / to an operator's eyeball / an operator's face or a head is equipped, pile up a stereo image by said 1st image display element, and a stereo image by said 2nd image display element, and ].

[Claim 12]A liquid crystal shutter which opens and closes incident light in order that said synthesizing means may incorporate an external world picture in which an operator belongs, An

image display element which displays a picture of a virtual body for compounding to said external world picture, It is a head mount display with an optical means which leads a picture of a virtual body by said image display element, and an external world picture in which an operator who passed said liquid crystal shutter belongs to the operator's eyeball, When an operator's face or a head is equipped with said head mount display and said liquid crystal shutter is opened, The game device according to claim 4 making as [ lead / to an operator's eyeball / lay a picture of a virtual body by said image display element on top of an external world picture on real space where an operator who passed said liquid crystal shutter belongs, and ].

[Claim 13]A control means which is a case where said manual operation button and a light source are provided, and changes input by said manual operation button into blink patterns by said light source, An imaging means which picturizes blink patterns concerning said input changed by said control means, The game device according to claim 4, wherein an image processing means which carries out image processing of the photodetection signal by blink patterns picturized by said imaging means, and searches for input by said manual operation button is established.

---

[Translation done.]

---

## **DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention is applied to the character controller adapting the position recognition mechanisms and this which make an image processing system etc. recognize the existence position of an information input tool with a manual operation button, etc., etc., and relates to a suitable information input device and game device.

[0002]Attach several light sources in which blink patterns differ in detail in specific positions, such as an information input tool with a manual operation button which can be picturized, and enable it to recognize the position of the information input tool easily by an image processing system based on the light source, and. It enables it to compound the virtual image of an image display device etc. to the virtual image of the information input tool.

[0003]

[Description of the Prior Art]In recent years, the game device for providing an operator with virtual reality ranging over two or more picture display surfaces has appeared with improvement in the display technique based on a virtual reality (virtual reality).

[0004]This kind of stereoscopic display device is looked at by the technical literature of JP,9-237353,A. According to this technical literature, the projection space of the size of about several meters every direction is provided, a display is arranged in each field, and the three dimensional display of the picture of virtual bodies, such as a dinosaur, a monster, and arms, is carried out from each display. And if an operator wears glasses with a liquid crystal shutter and stands on the projection space, he will be made as [ be / it / in the same place as the virtual body displayed with each display ].

[0005]The arms which an operator gains on virtual space are picturized with a camera, and image processing is carried out so that a virtual body may react by motion of the arms. Thereby,



the operator can do a time slip to the primitive age thousands of years ago, and can perform dinosaur extermination etc. like a game.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, when an operator tries to make an image processing system recognize information input devices, such as arms gained on real space, according to the identification method of the information input device of a conventional system, The background image containing the information input device is picturized, the contour part of the information input device is extracted, and the reference pattern about the information input device stored beforehand is compared with the contour pattern of the information input device.

[0007]Therefore, when only the information input device tends to be made to recognize by an image processing system and it is going to combine a virtual body picture etc. to the information input device on virtual space, the computational complexity concerning the pattern recognition of the image processing system increases, or the burden of the computing unit becomes heavy.

[0008]By this, for example on an information input tool with manual operation buttons, such as a hand controller etc. of the real space where an operator belongs, The liquid crystal display as an image display device, a CRT device, etc. are made to exist virtually, If the pattern recognition method of a conventional system is applied as it is when it is going to constitute a game device which carries out character display control of the image display device on virtual space based on operation of the information input tool on the real space, Since it is difficult to recognize an information input device easily by an image processing system, the pattern recognition processing becomes large-scale, image processing for recognizing a base level becomes complicated, or the computational complexity at that time increases, and there is a problem that it is connected with cost hikes, such as a game device.

[0009]Then, this invention is created in view of the above-mentioned technical problem, and is a thing.

the purpose -- it enables it to recognize easily the information input tool with a manual operation button in which which image pick-up is possible by an image processing system, and is providing the information input device and game device which enabled it to compound the virtual image of an image display device etc. to the virtual image of the information input tool.

[0010]

[Means for Solving the Problem]Two or more light sources which a technical problem mentioned above is an information input device with a manual operation button for information inputting which can be picturized, and were attached to a specific position of adjacent spaces of a manual operation button at least, It has a control means which controls input and output of the light source, and the control means is solved with an information input device carrying out flashing control so that blink patterns of a light source may differ.

[0011]Since according to the information input device of this invention flashing control of two or more light sources attached to a specific position of adjacent spaces of a manual operation button is carried out so that blink patterns may be changed by a control means, When it passed and photographs and the information input device is picturized with a special-effects device like a CCD device, compared with a case where non-flashing control of the lighting pattern of two or more light sources is carried out, a position of the light source can be pinpointed easily.

[0012]Therefore, since an image processing system can be made to recognize a position of an information input device easily from a position of the light source, it is fully applicable to a game device etc. which compound an image picture of arbitrary image display devices to an

information input device on virtual space.

[0013]As for a game device concerning this invention, this invention is characterized by that a device which combines a picture of a virtual body in three dimensions to an external world picture in which an operator belongs comprises the following.

An information input means with a manual operation button for information inputting which can be picturized.

A position recognizing means which recognizes an information input means on real space where the operator belongs.

A light source of three or more points which equipped a picture on virtual space of an information input means recognized by the position recognizing means with a synthesizing means which compounds arbitrary virtual images, in which a position recognizing means was attached to a specific position of the information input means and which blinks at least so that blink patterns may differ.

A calculating means which carries out image processing of the luminance signal of blink patterns pass and photograph and according to an imaging means and an imaging means of business picturized so that the light source may be poured to a predetermined imaging direction, searches for a position of three points of the light source, connects a position of the light source of three points after that, and asks for a base level.

[0014]Since an image processing system can be made to recognize a position of an information input means easily from a position of a light source which an above-mentioned information input device was applied and was attached to a specific position of adjacent spaces of a manual operation button according to the game device concerning this invention, A virtual character controller etc. which compound CRT devices arbitrary as a monitor and a virtual image of a liquid crystal display etc. to an information input means on virtual space, and control a character can be constituted.

[0015]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the information input device and game device as an embodiment of this invention are explained, referring to drawings.

[0016](1) Information input device drawing 1 as an embodiment is a perspective view showing the example of composition of the information input device as each embodiment concerning this invention. Attach several light sources in which blink patterns differ in the specific position of the information input tool with a manual operation button which can be picturized in this embodiment, and enable it to recognize the position of that information input tool easily by an image processing system based on that light source, and. It enables it to compound the virtual image of an image display device etc. to the virtual image of the information input tool.

[0017]The picture of a virtual body is made easy to recognize by the image processing system of the game device etc. which are compounded in three dimensions to the external world picture in which the information input device concerning this invention is an information input tool with a manual operation button which can be picturized, and an operator belongs. In the information input device 1 which can be picturized here, in the information input tool which has the shape which divides space, it passes and photographs and what is photographed [ passes and ] and made with special imaging devices, such as a CCD device, is said. This sink \*\*\*\* means the photographing mode which passes, photographs and reads a signal charge from multiple times and optoelectric transducers (photo-diode etc.) during the identical field in a CCD device.

[0018]This information input device has accomplished the both-hands operation type

information input tool (henceforth a hand controller) 1 shown in drawing 1. Shape which has arranged symmetrically the handle which a body part shows to drawing 1 is accomplished, and character controllers, such as a Playstation (Sony: registered trademark), consist of the hand controllers 1 of this example.

[0019]The body part of this hand controller 1 really operates orthopedically in the predetermined case shape which mentioned ABS plastics above with the ejection forming metal mold device etc. which it is classified into the left-hand final controlling element 57, the right-hand final controlling element 58, and the pars intermedia 59, for example, are not illustrated. The left-hand final controlling element 57 has the cylindrical operation panel part 57A and the cylindrical handshaking part 57B. The two manual operation buttons 52 and 53 are formed in the operation panel part 57A. The manual operation button 52 and 53 are operated with the left-hand thumb, and if these manual operation buttons 52 and 53 are pushed, character directions information will be generated.

[0020]This character directions information is for controlling a motion of the character on a display screen, for example, is a command at the time of moving a character to the left, or flying, springing a character, or discharging a bullet etc. towards an opponent character from arms etc., for example, a character holds. The jog dial 54 is formed in the side of the left-hand final controlling element 57, and it is generated when control information other than character directions information, etc. rotate the jog dial 54.

[0021]It has the operation panel part 58A also with the cylindrical right-hand final controlling element 58, and the cylindrical handshaking part 58B. The two manual operation buttons 55 and 56 are formed in the operation panel part 58A. The manual operation button 55 and 56 are operated with a right hand thumb, and if these manual operation buttons 55 and 56 are pushed, character directions information will be generated. It is for character directions information controlling a motion of the character on a display screen.

[0022]It is connected by the pars intermedia 59 between this right-hand final controlling element 57 and the right-hand final controlling element 58. The transmission section 14 is established in the upper surface of the pars intermedia 59, the character directions information by a manual operation button is modulated to a predetermined transmission signal, and it may be made to transmit in this example. A wireless transmitter, an infrared-ray-emission machine, etc. are used for the transmission section 14.

[0023]In this example, the four light emitting diodes LED1-LED4 with which blink patterns differed are formed in the specific position of the hand controller 1. These four light emitting diodes LED1-LED4 are good to attach to the flat part which accomplishes the base level of the hand controller 1 and does not have unevenness preferably. In this example, light emitting diode LED1 is attached to the upper bed of the right-hand final controlling element 57, the light emitting diodes LED2 and LED3 are attached to the pars intermedia 59, and light emitting diode LED4 is attached to the upper bed of the right-hand final controlling element 58.

[0024]As coordinates of the four light emitting diodes LED1-LED4 for setting up the base level of this hand controller 1, respectively (x1, y1), (x2, y2), (x3, y3), and (x4, y4) are given (on virtual space, it is equivalent to the base level which is going to compound the liquid crystal display 5 and the virtual image of a CRT device etc.).

[0025]In order to exhibit the function as that mark part, these four light emitting diodes LED1-LED4 are got blocked, and flashing control is carried out at least so that blink patterns may differ, so that the position of the hand controller 1 may become clear. The blink patterns of these light emitting diodes LED1-LED4 are picturized so that it might be attached to the virtual image



solid synthesizer unit etc. which are called special glass TRON, it may pass, it may photograph and it may pass to a predetermined imaging direction with a CCD device. this -- passing -- photographing -- it is because an above-mentioned base level is pinpointed from the fitting location of the four light emitting diodes LED1-LED4. Drawing 10 and drawing 11 explain pinpointing of this base level.

[0026]In the above-mentioned pars intermedia 59, the flashing control circuit 13 is formed as a control means, and input and output of the light emitting diodes LED1-LED4 are controlled. For example, in the flashing control circuit 13 shown in drawing 2, in order to make an image processing system recognize the position of the hand controller 1 concerned with sufficient reproducibility, flashing control is carried out so that the blink patterns of the light emitting diodes LED1-LED4 may differ.

[0027]In this example, the flashing control circuit 13 is IC-chip-ized, this IC chip is built into the pars intermedia 59 of the hand controller 1, and flashing control of the predetermined voltage is impressed and carried out to the four light emitting diodes LED1-LED4. This flashing control circuit 13 has the clock generation part 61. The 1/2 frequency divider 62, the 1/3 frequency divider 63, and the 1/4 frequency divider 64 are connected to the clock generation part 61, and Clock signal CLK1 of predetermined frequency, Clock signal CLK2 which carried out 1 / 2 dividing of this clock signal CLK1 in the 1/2 frequency divider 62, clock signal CLK3 which carried out 1 / 3 dividing in the 1/3 frequency divider 63, and clock signal CLK4 which carried out 1 / 4 dividing in the 1/4 frequency divider 64 are outputted.

[0028]Each clock signals CLK1-CLK4 are supplied to each light emitting diode LED1, LED2, LED3, and LED4 through the resistance R for stabilization. When the hand controller 1 takes the interface form of a wired system in this example, a power supply is supplied to the clock generation part 61 from the image processing device of a higher rank, etc. In the case of radio system, the electric power switch SW is placed between the clock generation part 61, and DC power supply E are connected. A small dry cell, a button cell, etc. are used for this power supply E.

[0029]Drawing 3 is a wave form chart showing the example of blink patterns of light emitting diode LED1, LED2, LED3, and LED4. In this example, clock signal CLK1 of non-dividing is supplied to light emitting diode LED1, Clock signal CLK2 which carried out 1 / 2 dividing of clock signal CLK1 is supplied to light emitting diode LED2, Clock signal CLK3 which carried out 1 / 3 dividing of clock signal CLK1 is supplied to light emitting diode LED3, and clock signal CLK4 which carried out 1 / 4 dividing of clock signal CLK1 is supplied to light emitting diode LED4. Therefore, it is controllable to differ four blink patterns, light emitting diode LED1, LED2, LED3, and LED4.

[0030]Thus, according to the hand controller 1 as this embodiment. Light emitting diode LED1 attached to the upper bed of the right-hand final controlling element 57, Light emitting diode LED4 attached to the upper bed of the right-hand final controlling element 58, Since flashing control of the light emitting diodes LED2 and LED3 attached to the pars intermedia 59 is carried out so that blink patterns may be changed by the flashing control circuit 13, When it passed and photographs and the hand controller 1 is picturized with a special-effects device like a CCD device, compared with the case where non-flashing control of the lighting pattern of two or more light sources is carried out, the position of the four light emitting diodes LED1-LED4 can be pinpointed easily.

[0031]Therefore, since an image processing system can be made to recognize the position of the hand controller 1 easily from the position of the four light emitting diodes LED1-LED4, It is



fully applicable to a game device which compounds the image picture of the liquid crystal display 5 and arbitrary image display devices, such as a CRT device, for the hand controller 1 on virtual space.

[0032](2) Game device drawing 4 as a 1st embodiment is a perspective view showing the example of composition of the game device 100 as a 1st embodiment concerning this invention. In this embodiment, several light sources in which blink patterns differ are attached to the specific field of the information input device which can be picturized, It picturizes so that the light source of that information input device may be poured to a predetermined imaging direction, and image processing of the luminance signal of the light source by this sink image pick-up is carried out, the position of a light source is searched for, and it is made as [ compound / to the base level of the information input device to which the position of this light source was connected on virtual space / the virtual image of an image display device ].

[0033]To the external world picture in which an operator (henceforth a player) belongs, the game device 100 shown in drawing 4. It is a device which carries out the composite display of the image picture of a liquid crystal display and arbitrary image display devices, such as a CRT device, in three dimensions, and display control of the liquid crystal display on virtual space is carried out by a hand controller. This game device 100 has the hand controller 1, special glass TRON 2, and the image processing device 3 with a base level setting up function.

[0034]The hand controller 1 as this information input device is used in front of a player, for example, having in both hands. In this example, it has the hand controller 1 by the hand of the right and left in front of a player, and is operated so that the left-hand final controlling element 57, the right-hand final controlling element 58, and the pars intermedia 59 may enter in the photographing area of special glass TRON 2. The belt 22 is formed in the body part 21 of this special glass TRON 2, and the face of a player is equipped with the body part 21 so that he may wear glasses, and the belt 22 is fixed along with the head peripheral part of that player.

[0035]To special glass TRON 2, it passes at least, and photographs, and CCD device 23 and the displaying means 24 are established. The usual CCD imaging device 25 is formed depending on the model of special glass TRON 2. It is made as [ recognize / this hand controller 1 and on the real space where the position recognition mechanisms 4 as a position recognizing means are constituted by CCD device 23 and the image processing device 3 by passing and photographing, and a player belongs / the base level of that hand controller 1 ].

[0036]When the two-dimensional imaging device of the interline transmission mode which passes and photographs in this example and has a vertical transfer part as CCD device 23 is used, a signal charge is read from multiple times and an optoelectric transducer to a vertical transfer part during the identical field. When the two-dimensional imaging device of the frame transfer system which passes and photographs and has a charge storage part as CCD device 23 is used, a signal charge is read from multiple times and an optoelectric transducer to a charge storage part during the identical field.

[0037]The image processing device 3 is connected to special glass TRON 2, and image processing which recognizes a base level etc. based on the image data which passed and photographed and was outputted from CCD device 23 is made. In this example, the image data for displaying the virtual image of the liquid crystal display 5, a CRT device, etc. is beforehand prepared for the image processing device 3.

[0038]The displaying means 24 is connected to this image processing device 3, and the hand controller 1 recognized by the position detecting mechanism 4 is displayed. In this example, it is made as [ exist / in the position to which the base level of the hand controller 1 on real space

belongs, or its adjacent spaces / the solid virtual image of the liquid crystal display 5 as an image display device ].

[0039]special glass TRON 2 shown in drawing 5 constituted the nontransparentized type head mount display, and mentioned it above with the usual CCD imaging device 25 -- it passes and photographs and has CCD device 23, the liquid crystal display 26 for a right eye display (henceforth LCD), and LCD27 for a left eye display.

[0040]That is, in the position equivalent to the glabella of a player, it passes with the usual CCD imaging device 25, and photographs in it, and CCD device 23 arranges, and is arranged, the external world picture to which a player belongs by the former is picturized, and the four light emitting diodes LED1-LED4 of the hand controller 1 pass and photograph, and are carried out by the latter. Therefore, if a player turns its eyes to the hand controller 1 with a base level setting up function, it will pass and photograph in the direction of the base level, and CCD device 23 will come to be suitable.

[0041]And the hand controller 1 of the player which LCD26 was attached to the position which faces the right eye of the player in special glass TRON 2, for example, was photoed with the usual CCD imaging device 25, One side of the stereo image which compounded the virtual image of the liquid crystal display 5 prepared beforehand is displayed. LCD27 is attached to the position which faces the left eye of the player, and another side of the stereo image which compounded the above-mentioned hand controller 1 and the virtual image of the liquid crystal display 5 is displayed.

[0042]The face or the head of a player is equipped with this special glass TRON 2, and it is made as [ lead / to the eyeball of a player / the stereo image of above-mentioned LCD26 and the stereo image of LCD27 ]. Thereby, the hand controller 1 as a background image by which a player belongs, and the virtual image of the liquid crystal display 5 are compounded in the head.

[0043]Special glass TRON 20 shown in drawing 6 constitutes the transmission type head mount display, and the usual CCD imaging device 25 is not carried. Therefore, a picture of a transmission type head mount display is poured and taken, and it has CCD device 23, the liquid crystal shutter 28 for external world picture incorporation, and LCD29 as an image display element.

[0044]For example, if it passes and photographs, CCD device 23 is arranged and a player turns its eyes to the hand controller 1 with a base level setting up function, the four light emitting diodes LED1-LED4 of the hand controller 1 will pass and photograph, and will be made the position equivalent to the glabella of a player. And if the liquid crystal shutter 28 is formed in the position equivalent to the left eye and right eye of a player, for example, the liquid crystal shutter 28 is opened, the real image of the hand controller 1 placed before the player which passed the liquid crystal shutter 28 will be directly led to an eyeball.

[0045]LCD29 is attached to the portion located in the side of the left eye of the player in special glass TRON 2, and a right eye, and the virtual image of the liquid crystal display 5 and the virtual image of the liquid crystal display 5 are displayed on it like above-mentioned special glass TRON 2. Although not illustrated, optical means, such as a polarization beam splitter, are established between the liquid crystal shutter 28 and LCD29, and it is made as [ lead / to the eyeball of a player / the real image of the hand controller 1 of a player and the virtual image of the liquid crystal display 5 and the virtual image of the liquid crystal display 5 ]. Thereby, the hand controller 1 as a background image by which a player belongs, and the virtual image of the liquid crystal display 5 are compounded in the head.

[0046]Then, an interline transmission mode passes, it photographs and the internal configuration

of CCD device 23 is explained. it is shown in drawing 7 -- it passes and photographs and CCD device 23 has the substrate 31. The photo-diode PH<sub>ij</sub> ( $i=1-n, j=1-m$ ) is arranged as an optoelectric transducer which constitutes 1 pixel on the substrate 31 at the matrix form of the  $n$  sequence  $xm$  line.

[0047]The vertical transfer part 32 of  $m$  book is formed in the column direction of this substrate as a charge transfer section, and the signal charge read from the photo-diode PH<sub>ij</sub> is transmitted perpendicularly (passing and photographing direction) based on the vertical read signal S1. Since the horizontal transfer part 33 is connected to this vertical transfer part 32 and that signal charge is horizontally transmitted based on the level read signal S2, it passes to the output terminal 34, and photographs, and the signal SOUT is outputted. In this example, in order to carry out sink \*\*\*\*, a signal charge is read from multiple times and the photo-diode PH<sub>ij</sub> to the vertical transfer part 32 during the identical field at least.

[0048]It passes and photographs and CCD device 23 has the fish-eye lens 35 shown in drawing 8. The fish-eye lens 35 is formed on the optic axis of CCD image sensor 36. It is made as [ picturize / the hand controller 1 with the base level setting up function of a player, etc. / with this fish-eye lens 35 / broadly ]. Of course, although the usual lens may be used, since a view becomes narrow, the player must lean more heads towards the hand controller 1.

[0049]Then, the circuitry of the game device 100 is explained. The game device 100 shown in drawing 9 is roughly divided, and comprises three circuit blocks. This example explains by mentioning the case of the wired system which connects the hand controller 1 and the image processing device 3 with a lead. The 1st circuit block is the hand controller 1 with a base level setting up function, and the four light emitting diodes LED1-LED4 mentioned above, the flashing control circuit 13, the jog dial 54, the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56, and the control system of those are established.

[0050]The control system of this hand controller 1 has the internal bus 18. The interfaces (I/O) 8 and 9, CPU15, ROM16, and RAM17 are connected to the internal bus 18. The interface 8 is connected to the jog dial 54 mentioned above, and the operation information by a player is inputted into a control system. The interface 9 is connected to the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56, and the character directions information by the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 pushed by the player is inputted into a control system.

[0051]ROM16 is connected to the internal bus 18 and control information, such as a system program for controlling this hand controller 1 and a read-out procedure of a memory, etc. are stored. RAM17 for working is connected to the internal bus 18, and a system program, the character directions information by the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56, and the operation information by the jog dial 54 are recorded on it temporarily.

[0052]The character directions information by the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 read from RAM17 and the operation information by the jog dial 54 are transmitted to the image processing device 3 via the interface 9. CPU15 is connected to this internal bus 18, and input/output control of the interfaces 8 and 9, ROM16, and RAM17 is performed.

[0053]In connecting the hand controller 1 and the image processing device 3 with radio system, The transmission section 14 is connected to the internal bus 18, and the character directions information by the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 read from RAM17 in response to control of CPU15 and the operation information by the jog dial 54 are modulated and transmitted to a predetermined transmission signal. In that case, a wireless transmitter is used for the transmission section 14. An infrared-ray-emission machine can also be used for the transmission section 14.



[0054]the 2nd circuit block is special glass TRON 2, and, in the nontransparentized type case, it mentioned above -- it passes and photographs and has LCD26 CCD device 23, the usual CCD imaging device 25, and for a right eye display, and LCD27 for a left eye display.

[0055]The 3rd circuit block is the image processing device 3, and has the internal bus 41. The interface (I/O) 42, the picture capturing part 43, the image processing portion 44, CPU45, ROM46, RAM47, and E<sup>2</sup>PROM(read-only memory in which electric writing and elimination are possible) 48 are connected to the internal bus 41. It passes and photographs and LCD26 CCD device 23, the usual CCD imaging device 25, and for a right eye display and LCD27 for a left eye display are connected to the internal bus 41 via the interface 42.

[0056]E<sup>2</sup>PROM48 is connected to this internal bus 41, and the algorithm which combines the picture of a virtual body in three dimensions is stored in the external world picture in which a player belongs. In this example, an algorithm which compounds the virtual image of arbitrary image display devices in the picture on the virtual space of the hand controller 1 which has recognized the hand controller 1 which can be picturized at least on the real space where a player belongs, and has been recognized there is stored. In this example, the image data for displaying the virtual image of image display devices, such as the liquid crystal display 5 or a CRT device, is beforehand stored in E<sup>2</sup>PROM48.

[0057]If E<sup>2</sup>PROM48 is stored and such an algorithm and image data are placed, For example, if the hand controller 1 which can be picturized on the real space where the algorithm concerned is read from E<sup>2</sup>PROM48, and a player belongs is recognized when controlling the game device 100, Then, based on the image data read from E<sup>2</sup>PROM48 to the recognized virtual image or actual image of the hand controller 1, the virtual image of image display devices, such as the liquid crystal display 5 or a CRT device, is compounded.

[0058]Therefore, since a virtual image solid compositing process which compounds the virtual image of the liquid crystal display 5 in three dimensions to the external world picture of the hand controller 1 which a player operates, and performs graphic display control to it can be performed with sufficient reproducibility, The game devices 100, such as a virtual character controller, can be constituted with sufficient reproducibility.

[0059]ROM46 is connected to the internal bus 41 and control information, such as a system program for controlling this game device 100 and a read-out procedure of a memory, etc. are stored. RAM47 for working is connected to the internal bus 41, and the display information which displays the virtual image of a system program, the liquid crystal display 5 or a CRT device, etc., etc. is recorded temporarily.

[0060]In connecting the hand controller 1 and the image processing device 3 with radio system, The receive section 49 is connected to the internal bus 41, the transmission signal transmitted from the transmission section 14 of the hand controller 1 is received, and a transmission signal gets over after that to the character directions information by the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56, and the operation information by the jog dial 54. The character directions information and operation information after a recovery are once stored in RAM47. A radio receiving machine is used for the receive section 49. Of course, an infrared receiver may be used for the receive section 49.

[0061]It is connected to this internal bus 41 by CPU45, and Control of input and output of the interface 42, the picture capturing part 43, the image processing portion 44, ROM46, RAM47, E<sup>2</sup>PROM48, the receive section 49, etc., It passes and photographs and control of input and output of CCD device 23, the CCD imaging device 25, LCD26, and LCD27 is performed. For example, display control to which character directions information and operation information are



read from RAM47, and the virtual image of the liquid crystal display 5 or a CRT device is changed is performed by CPU45.

[0062]The usual picture of the four light emitting diodes LED1-LED4 of the hand controller 1 shown in drawing 10 which the image processing portion 44 was connected to this interface 42, for example, was picturized with the usual CCD imaging device 25, It is incorporated into the image processing portion 44 via the interface 42 with the control instruction of CPU45, predetermined image processing is made there, and it is again transmitted to LCD26, LCD27, etc. in special glass TRON 2 via the interface 42.

[0063]The picture capturing part 43 is connected to the interface 42, and predetermined capture processing in which the image data of the blink patterns which a picture of was poured and taken in response to the control instruction of CPU45, and were inputted from CCD device 23 is gained is made. The image data of these blink patterns is expressed as change of the luminosity corresponding to time progress. The image processing portion 44 as a calculating means is connected to the picture capturing part 43, about the image data to which predetermined image processing was performed, a synchronous gap of blink patterns is amended or the base level of the hand controller 1 by which a player belongs is called for.

[0064]For example, in the imaging range demarcated by the window W which passed in the image processing portion 44, photographed, and was outputted from CCD device 23, and which is passed and photographed and is shown in drawing 11 about the blink patterns of the signal (luminance signal) SOUT, It is changed into the spatial arrangement pattern which accomplishes four XY planes which pass, photograph and include the luminescent spots P1-P4. Then, the arrangement pattern top is scanned and the position coordinate (X1, Y1) of the four luminescent spots P1-P4, (X2, Y2), (X3, Y3), and (X4, Y4) are calculated at least. These four luminescent spots P1-P4 are the four light emitting diodes LED1-LED4 of the hand controller 1 placed before the player. The position coordinate of the four light emitting diodes LED1-LED4 on real space is known, and the position coordinate is (x1, y1), (x2, y2), (x3, y3), and (x4, y4).

[0065]Therefore, the base level of the hand controller 1 on above-mentioned real space is obtained by calculating the transformation matrix projected on the fitting location of the four light emitting diodes LED1-LED4. if (Xi, Yi) show the point which moved the point (xi, yi, 0) on the flat surface of real space by a certain sway-rocking motion here, and projected it on the image-coordinates system by transparent transformation -- between both -- (1) -- a formula -- it is related.

[0066]

[Equation 1]

$$\left. \begin{aligned} X_i &= \frac{a_1 x_i + a_2 y_i + a_3}{a_7 x_i + a_8 y_i + 1} \\ Y_i &= \frac{a_4 x_i + a_5 y_i + a_6}{a_7 x_i + a_8 y_i + 1} \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

[0067]However, a1 .... a6 are internal parameters, such as an external parameter (a position and a direction) of the CCD imaging device 25 etc., and a focal distance, by a strange coefficient. The position coordinate (x1, y1) of four points of the known [ parameters / these ] of real space, (x2, y2), (x3, y3), and (x4, y4), If the position coordinate (X1, Y1) of 4 sets of image processing systems corresponding to them, (Y2, Y2), (X3, Y3), and (X4, Y4) exist, it will be obtained by solving the equation of (2) equations.

[0068]

[Equation 2]

$$\begin{pmatrix} X1 \\ X2 \\ X3 \\ X4 \\ Y1 \\ Y2 \\ Y3 \\ Y4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x1 & y1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X1x1 & -X1y1 \\ x2 & y2 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X2x2 & -X2y2 \\ x3 & y3 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X3x3 & -X3y3 \\ x4 & y4 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X4x4 & -X4y4 \\ 0 & 0 & 0 & x1 & y1 & 1 & -Y1x1 & -Y1y1 \\ 0 & 0 & 0 & x2 & y2 & 1 & -Y2x2 & -Y2y2 \\ 0 & 0 & 0 & x3 & y3 & 1 & -Y3x3 & -Y3y3 \\ 0 & 0 & 0 & x4 & y4 & 1 & -Y4x4 & -Y4y4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a1 \\ a2 \\ a3 \\ a4 \\ a5 \\ a6 \\ a7 \\ a8 \end{pmatrix} \quad \dots \quad (2)$$

[0069]A base level of the hand controller 1 on real space shown in drawing 10 is recognized by connecting a position coordinate (X1, Y1) of four points, (X2, Y2), (X3, Y3), and (X4, Y4) that were obtained here.

[0070]It specifically passes on an arrangement pattern shown in drawing 11, and a Y-axis is set as an imaging direction, when the X-axis is set as a direction which intersects perpendicularly with the Y-axis, it passes by the image processing portion 44, and a luminance-signal value is added to an imaging direction, a uniform direction, or its counter direction. If this aggregate value is plotted on the X-axis, four positions from which a luminance-signal value plotted by that X-axis serves as the maximum will be detected, and the X coordinate value X1 corresponding to these four positions, X2, X3, and X4 will be calculated. When an obtained image is scanned in the direction of Y on the arrangement pattern, a luminescent spot position which emitted light to the beginning among two or more luminescent spots located in a line in the direction of Y is respectively searched for as Y coordinate value Y1 corresponding to X coordinate value, Y2, Y3, and Y4.

[0071]A position coordinate of the four light emitting diodes LED1-LED4 on real space is set to  $w_i$  ( $i=1-4$ ) here, An expression vector on the four camera coordinate system of the position coordinate  $w_i$  of the light emitting diodes LED1-LED4 is set to  $C_i$ , When a position coordinate on the four LCD screen of the light emitting diodes LED1-LED4 is set to  $P_i$ , and is passed and photographed, a rotation matrix of CCD device 23 is set to  $R$  and the movement vector is set to  $T$ , they are (3) types, i.e.,  $C_i=R \cdot w_i+T \dots$  (3)

However,  $C_i=P_i-k_i$  ( $k_i$  is a scalar)

There is a relation to say. Therefore, since usual rotation-matrix  $R$  and its movement vector  $T$  of the CCD imaging device 25 can be calculated and coordinate conversion can be easily performed between real space and virtual space by making this into a parameter, To a base level of the hand controller 1 on virtual space, a virtual image of image display devices, such as the liquid crystal display 5 or a CRT device, is compoundable.

[0072]Next, operation of the game device 100 as this embodiment is explained. In this example, the four light emitting diodes LED1-LED4 with which blink patterns differ are attached to a predetermined field of the hand controller 1 with a base level setting up function which can be picturized, It picturizes so that these light emitting diodes LED1-LED4 may be poured to a predetermined imaging direction, Image processing of the brightness information of the light emitting diodes LED1-LED4 picturized here is carried out, a luminescent spot position of four points is searched for, and a case where an external world picture in which a player belongs to a base level of the hand controller 1 to which the luminescent spot position was connected on virtual space, and a virtual image of the liquid crystal display 5 are compounded in three

dimensions is assumed.

[0073]For example, in order to make an image processing system recognize a base level of the hand controller 1 on real space where a player equips a head with special glass TRON 2 shown in drawing 5, and a player belongs first at Step A1 of a flow chart shown in drawing 12, A player arranges the hand controller 1 on a desk etc., for example so that manual operation button [ of the hand controller 1 ] 52, 53, and 55 and 56 side may be upwards suitable. Then, the hand controller 1 is operated, predetermined voltage is supplied to the four light emitting diodes LED1-LED4 from the flashing control circuit 13, and it blinks with predetermined blink patterns.

[0074]In this example, clock signal CLK1 of predetermined frequency is supplied to light emitting diode LED1 through the resistance R, Clock signal CLK2 which carried out  $1/2$  dividing of this clock signal CLK1 is supplied to light emitting diode LED2 through the resistance R, Clock signal CLK3 which carried out  $1/3$  dividing of the CLK1 is supplied to light emitting diode LED3 through the resistance R, and clock signal CLK4 which carried out  $1/4$  dividing of the CLK1 is supplied to light emitting diode LED4 through the resistance R.

[0075]Next, in Step A2, a base level of the hand controller 1 on real space is photoed by one side using the usual CCD imaging device 25, and a stereo image is displayed on LCD26 and LCD27. On the other hand, it passes and photographs, and a base level of the hand controller 1 on real space is passed, photographed and carried out using CCD device 23. For example, since the four light emitting diodes LED1-LED4 attached to a position which is going to make it compound a virtual image of the hand controller 1 and the liquid crystal display 5 blink so that blink patterns may differ, it is picturized so that the blink patterns may pass to a predetermined imaging direction.

[0076]Then, image processing is carried out in order to recognize a base level arbitrarily set up on real space where a player belongs by step A3. In the image processing portion 44, for example, a subroutine shown in drawing 13 is called, and video capture processing is performed at Step B1. Then, the four light emitting diodes LED1-LED4 of the hand controller 1 are recognized by step B-2. Blink patterns of a luminance signal by the four light emitting diodes LED1-LED4 which passed and photographed and were specifically picturized with CCD device 23 are changed into a spatial arrangement pattern which accomplishes an XY plane including the four luminescent spots P1-P4.

[0077]Scan the arrangement pattern top and at least Then, a position coordinate of the four luminescent spots P1-P4 (X1, Y1), (X2, Y2), (X3, Y3), and (X4, Y4) are calculated, and (1) type and (2) types which were mentioned above calculate, and A fitting location of the four light emitting diodes LED1-LED4 of the hand controller 1 on real space, Relation between a position coordinate of four points of an image processing system (X1, Y1), (X2, Y2), (X3, Y3), and (X4, Y4) is called for, and a base level is called for by connecting these four points. And at Step B3, in the image processing portion 44, data processing is performed based on above-mentioned (3) types, it passes and photographs, and physical relationship of CCD device 23 and a base level of the hand controller 1 is detected.

[0078]Then, a return is carried out to step A4 of a main routine of drawing 12, and a virtual image of the liquid crystal display 5 is piled up and compounded on a base level of the hand controller 1 of virtual space. At this time, it is made by special glass TRON 2 with which a player equipped as [ lead / to an eyeball on the right of a player / one side of a stereo image which compounded an external world picture of the hand controller 1 of real space by LCD26 and a virtual image of the liquid crystal display 5 ]. It is made as [ lead / to an eyeball on the left of a player / another side of a stereo image which compounded an external world picture of the



hand controller 1 of real space by LCD27 and a virtual image of the liquid crystal display 5 ].

[0079]Therefore, on real space shown in drawing 14 A on the left manual operation part 57 of the hand controller 1, the right-hand final controlling element 58, and the pars intermedia 59 (base level), A virtual image of the liquid crystal display 5 can be made to appear on a base level of the hand controller 1 in virtual space shown at drawing 14 B although the liquid crystal display 5 is not furnished actually.

[0080]Since a background image of the hand controller 1 on real space where a player belongs, and a virtual image of the liquid crystal display 5 which appeared on virtual space are compounded in the head by this, The liquid crystal display 5 can exist in a position to which a base level of the hand controller 1 on real space belongs.

[0081]In this example, character directions information is outputted to passing special glass TRON 2 from the hand controller 1 by carrying out the depression of the manual operation buttons 52, 53, and 55, 56, etc. shown in drawing 14 A. By radio system or a wired system, this character directions information is outputted to the image processing devices 3, such as special glass TRON 2 which is not illustrated.

[0082]Therefore, in special glass TRON 2 which received character directions information from the hand controller 1, the following image processing is performed that a motion of a character should be controlled on a virtual screen of the liquid crystal display 5 shown in drawing 14 B. For example, based on character directions information transmitted from the hand controller 1, move a character to the left, or. Image processing which carries out the composite display of the virtual images, such as a bullet which fly, and a character is sprung, or a character holds, for example, was discharged towards an opponent character from arms etc., is performed. A motion of a character is controllable on the liquid crystal display 5 shown in drawing 14 B as a result of this display control.

[0083]Thus, by pouring, taking a picture of and carrying out blink patterns by the four light emitting diodes LED1-LED4 attached to the left manual operation part 57, the right-hand final controlling element 58, and the pars intermedia 59 of the hand controller 1 according to the game device 100 as a 1st embodiment, An image processing system can be made to recognize a position of the hand controller 1 easily from a position of the four light emitting diodes LED1-LED4. And simple moreover, an image processing system can be made to recognize a base level of the hand controller 1 on real space where a player belongs by small computational complexity.

[0084]Therefore, CRT devices arbitrary as a monitor to the hand controller 1 on virtual space, a virtual character controller which compounds a virtual image of the liquid crystal display 5 etc., and performs character display control, etc. can be constituted. Compared with a conventional system, an operation burden in the image processing portion 44 is mitigable, and a cost cut of these virtual character controllers can be aimed at.

[0085](3) Game device drawing 15 as a 2nd embodiment is a figure showing an example of a circuit block of the game device 200 as a 2nd embodiment concerning this invention. In this example, wireless-ization is attained by connecting the hand controller 71 and image processing device 3' with light.

[0086]The game device 100 shown in drawing 15 is roughly divided, and comprises three circuit blocks. The 1st circuit block is the hand controller 71 with a base level setting up function, and the four light emitting diodes LED1-LED4, flashing control circuit 13', the jog dial 54 and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56, and a control system of those are established.

[0087]Although a control system of this hand controller 71 takes the almost same composition as a circuit shown in drawing 9, it differs in [ that ROM72 is provided ] that flashing control circuit



13' is both controlled by this control system. Since the function of a thing of the same numerals as a 1st embodiment and a name is the same, it omits the explanation.

[0088]That is, the control data Dp for controlling blink of the light emitting diodes LED1-LED4 based on input by the jog dial 54 and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 is stored in ROM72 connected to the internal bus 18 of the hand controller 71. In this example, the control data Dp is beforehand formed into a reference table, it is stored in ROM72, input by the jog dial 54 and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 is made into an address, and the control data Dp is read.

[0089]This control data Dp is outputted to flashing control circuit 13' through the interface 9 in response to control of CPU15. Based on input by the jog dial 54 and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56, blink patterns of the light emitting diodes LED1-LED4 are controlled by this flashing control circuit 13'. Drawing 16 explains this flashing control circuit 13'. Blink patterns by the light emitting diodes LED1-LED4 are detected by special glass TRON 2 of the 2nd circuit block. for example, in a nontransparentized type case, it mentioned above -- it passes and photographs and is detected by CCD device 23 or the usual CCD imaging device 25.

[0090]This photodetection signal that passed, photographed and was acquired by CCD device 23 or the usual CCD imaging device 25 is recognized by image processing device 3' of the 3rd circuit block. ROM73 other than ROM46 is provided in this image processing device 3', and it is made as [ ask / from this photodetection signal / input by the above-mentioned jog dial 54 and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 ]. for example, input by the jog dial 54 and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 which were beforehand matched with ROM73 by photodetection signal -- reference -- a table -- being-izing, and it being stored and, This photodetection signal is made into an address and input by the jog dial 54 and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 is read.

[0091]Input by the jog dial 54 and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 which were read from this ROM73 is stored temporarily in response to control of CPU45 RAM47. Image data about a position of the four light emitting diodes LED1-LED4 as well as a 1st embodiment is stored temporarily RAM47. Input by image data, the jog dial 54, and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 about a position of these light emitting diodes LED1-LED4 is carved and read from RAM47 to the image processing portion 44, E<sup>2</sup>PROM48, ROM46, etc.

[0092]Then, flashing control circuit 13' of the hand controller 71 is explained. Drawing 16 is a block diagram showing an example of an internal configuration of flashing control circuit 13'. This flashing control circuit 13' has the clock generation part 61, and clock signal CLK0 of predetermined frequency is generated. The four frequency dividers 81-84 are connected to the clock generation part 61, and dividing of clock signal CLK0 is carried out by a predetermined division ratio in each frequency dividers 81-84 based on the control data Dp inputted through the interface 9.

[0093]For example, when the control data Dp concerning the jog dial 54 is supplied to the frequency dividers 81-84, dividing of clock signal CLK0 is carried out based on a division ratio of the 1st pattern. When the control data Dp concerning the manual operation button 52 is supplied to the frequency dividers 81-84, When the control data Dp which dividing of clock signal CLK0 is carried out based on a division ratio of the 2nd pattern, and is applied to the manual operation button 53 is supplied to the frequency dividers 81-84, When the control data Dp which dividing of clock signal CLK0 is carried out based on a division ratio of the 3rd pattern, and is applied to the manual operation button 55 is supplied to the frequency dividers 81-84, Dividing of clock signal CLK0 is carried out based on a division ratio of the 4th pattern, and

when the control data Dp concerning the manual operation button 56 is supplied to the frequency dividers 81-84, dividing of clock signal CLK0 is carried out based on a division ratio of the 5th pattern.

[0094]The clock signals CLK1-CLK4 outputted are supplied to each light emitting diode LED1, LED2, LED3, and LED4 through the resistance R for stabilization from each frequency dividers 81-84. Therefore, the light emitting diodes LED1-LED4 blink so that blink patterns may differ based on the clock signals CLK1-CLK4.

[0095]Thus, according to the game device 200 as a 2nd embodiment, the light emitting diodes LED1-LED4 can be blinked with blink patterns based on input by the jog dial 54 and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56. And input by image data, the jog dial 54, and the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56 about a position of the light emitting diodes LED1-LED4 memorized by RAM47 can be carved, and it can read to the image processing portion 44, E<sup>2</sup>PROM48, ROM46, etc.

[0096]Therefore, based on character directions information by the jog dial 54, the manual operation buttons 52, 53, 55, and 56, etc. which are sent from the hand controller 71, a character can be moved to right and left, or image processing on which it flies to and a character is sprung can be performed. And since no troublesome wiring cord like a 1st embodiment is connected to the hand controller 71, the hand controller 71 can be operated with free feeling.

[0097]Since the liquid crystal display 5 or a CRT device is displayed on LCD26 in special glass TRON 2, and the displaying means 24 of LCD27 grade in each embodiment, things, such as the disk top's CRT device and a liquid crystal display of note size, become unnecessary. A size of a liquid crystal display on virtual space and a screen of a CRT device can be decided freely.

[0098]Although each embodiment mentioned above explained the hand controllers 1 and 71 about an information input device, since it is not restricted to this, and the position can be recognized if it is an information input device with a light emitting diode, it may be what kind of information input device.

[0099]Although each embodiment explained a case where a virtual image of the liquid crystal display 5 was compounded for the hand controllers 1 and 71 on virtual space, it is not restricted to this and may be made to compound a virtual image which imagines arbitrary characters. As an example of a character in that case, 3D polygons, such as a snowman, a plinth polygon, light, flame or an icy polygon, and a polygon still like armor are applicable.

[0100]Although this embodiment explained a case where nontransparentized type special glass TRON 2 or transmission type special glass TRON 20 was used, of course, it does not matter even if it is not restricted to this and uses special glass TRON of a combination type which can switch a transmission type and a nontransparentized type.

[0101]The game device 100 of this embodiment JP,10-123453,A, JP,9-304727,A, JP,9-304730,A, JP,9-211374,A, It is applicable to a transmission type head mount display indicated to JP,8-160348,A, JP,8-94960,A, JP,7-325265,A, JP,7-270714,A, and JP,7-67055,A.

[0102]Although this embodiment explained a case where passed and photographed and a two-dimensional imaging device of an interline transmission mode was used about CCD23, it is not restricted to this, and same effect is acquired even if it is a case where a two-dimensional imaging device of a frame transfer system is used.

[0103]

[Effect of the Invention]As explained above, according to the information input device of this invention, the control means which carries out flashing control so that the blink patterns of two or more light sources attached to the specific position of the adjacent spaces of a manual

operation button may be differed is established.

[0104]When it passed and photographs by this composition and an information input device is picturized with a special-effects device like a CCD device, compared with the case where non-flashing control of the lighting pattern of two or more light sources is carried out, the position of that light source can be pinpointed easily. Therefore, since an image processing system can be made to recognize the position of an information input device easily from the position of the light source, it is fully applicable to a game device etc. which compound the image picture of arbitrary image display devices to an information input device on virtual space.

[0105]According to the game device concerning this invention, an above-mentioned information input device is applied. This composition can constitute CRT devices arbitrary as a monitor to an information input device on virtual space, a virtual character controller which compounds the virtual image of a liquid crystal display etc. and carries out display control of the character, etc. This invention is applied to the game device adapting the position recognition mechanisms and this which make an image processing system etc. recognize the existence position of an information input tool with a manual operation button, etc., etc., and is very preferred.

---

[Translation done.]

---

## **DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a perspective view showing the example of composition of the information input device 1 as an embodiment concerning this invention.

[Drawing 2]It is a block diagram showing the example of an internal configuration of the flashing control circuit 13.

[Drawing 3]It is a wave form chart showing the example of feed voltage to the four light emitting diodes LED1-LED4.

[Drawing 4]It is a perspective view showing the example of composition of the game device 100 as a 1st embodiment adapting an information input device.

[Drawing 5]It is the key map seen from the transverse plane which shows the example of composition of special glass TRON 2 used with each game device.

[Drawing 6]It is the key map seen from the transverse plane which shows the example of composition of other special glass TRON 20 used with each game device.

[Drawing 7]It is a top view of the special glass TRON 2 in which passing and photographing and showing the example of an internal configuration of CCD device 23.

[Drawing 8]It is the sectional view in which passing and photographing and showing the example of composition of the optical system of CCD device 23.

[Drawing 9]It is a figure showing the example of a circuit block of the game device 100.

[Drawing 10]It is an imaged figure showing the example of a usual picture of the left manual operation part 57 which accomplishes the base level, the right-hand final controlling element 58, and the pars intermedia 59.

[Drawing 11]It is a mimetic diagram showing the example of calculation of the position coordinate of the base level.

[Drawing 12] It is a flow chart of the main routine which shows the example (the 1) of the game device 100 of operation.

[Drawing 13] It is a flow chart of the subroutine which shows the example (the 2) of the game device 100 of operation.

[Drawing 14] A is an example of a real image of the hand controller 1 on real space.

B is an imaged figure showing the synthetic example of the liquid crystal display 5 on virtual space.

[Drawing 15] It is a figure showing the example of a circuit block of the game device 200 as a 2nd embodiment adapting other information input devices.

[Drawing 16] It is a block diagram showing the example of an internal configuration of the flashing control circuit 13'.

[Description of Notations]

1, 71 ... A hand controller (information input device), 2, 20 ... Special glass TRON (synthesizing means), 3 ... An image processing device (calculating means), 4 ... Position recognition mechanisms, 13 ... Flashing control circuit (control means), 23 ... It passes and photographs and is a CCD device (imaging device) and 24... Displaying means, 25 [ ... A vertical transfer part (charge transfer section) 33 / ... A horizontal transfer part, 100, 200 / ... A game device, LED1-LED4 / ... Light emitting diode (light source) ] ... A CCD imaging device, 26 ... LCD for a right eye display, 27 ... LCD for a left eye display, 32

---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-172431

(P2000-172431A)

(43)公開日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 6 F 3/033	3 1 0	C 0 6 F 3/033	3 1 0 Y 2 C 0 0 1
A 6 3 F 13/00		A 6 3 F 9/22	B 5 B 0 8 7 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平10-350495

(22)出願日 平成10年12月9日(1998.12.9)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 早川 健

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100090376

弁理士 山口 邦夫 (外1名)

最終頁に続く

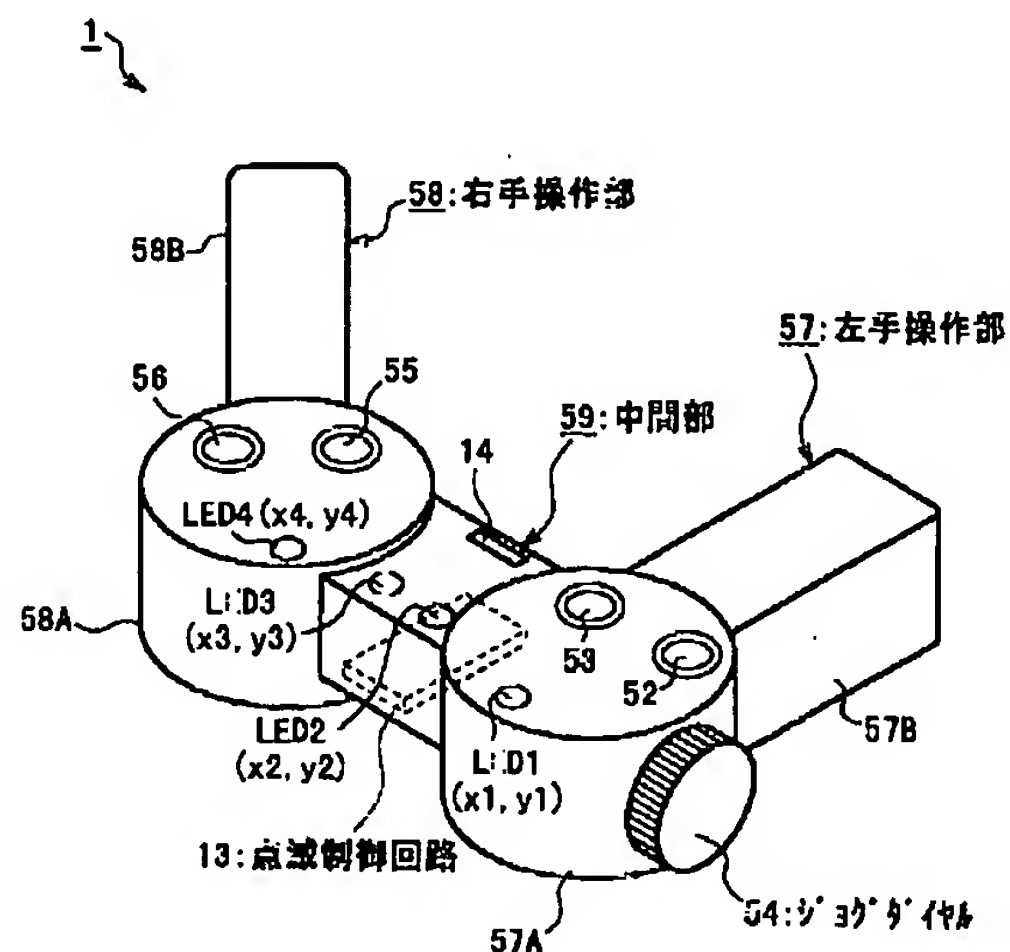
(54)【発明の名称】 情報入力装置及びゲーム装置

(57)【要約】

【課題】ハンドコントローラなどの情報入力ツールの位置を画像処理系で容易に認識できるようにすると共に、その情報入力ツールの仮想画像に画像表示装置などの仮想画像を合成できるようにする。

【解決手段】撮像可能な基準面設定機能付きのハンドコントローラ1であって、その操作ボタン52、53、55、56の周辺領域の特定位置に取付けられた4個の発光ダイオードLED1～LED4と、その発光ダイオードLED1～LED4の入出力を制御する点滅制御回路13とを備え、この点滅制御回路13は、発光ダイオードLED1～LED4の点滅パターンが異なるように点滅制御するものである。この構成によって、流し撮りCCD装置のような特殊撮影装置でそのハンドコントローラ1を撮像した場合に、発光ダイオードLED1～LED4の点灯パターンを非点滅制御した場合に比べてその発光ダイオードLED1～LED4の位置を容易に特定することができる。

実施形態としての情報入力装置1の構成例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報入力用の操作ボタンを有した撮像可能な情報入力装置であって、  
少なくとも、前記操作ボタンの周辺領域の特定位置に取付けられた複数の光源と、  
前記光源の入出力を制御する制御手段とを備え、  
前記制御手段は、  
前記光源の点滅パターンが異なるように点滅制御することを特徴とする情報入力装置。

【請求項2】 前記操作ボタンが設けられる場合であって、  
前記操作ボタンを左手で操作させる左手操作部と、  
前記操作ボタンを右手で操作させる右手操作部とを有した両手操作型の入力ツールを成すことを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項3】 前記操作ボタン及び光源が設けられる場合であって、  
前記操作ボタンによる入力情報を前記光源による点滅パターンに変換して画像処理系へ送る制御手段が設けられることを特徴とする請求項1に記載の情報入力装置。

【請求項4】 操作者の属する外界像に仮想体の画像を立体的に合成する装置であって、  
情報入力用の操作ボタンを有した撮像可能な情報入力手段と、  
前記操作者の属する実空間上で前記情報入力手段を認識する位置認識手段と、  
前記位置認識手段により認識された情報入力手段の仮想空間上の画像に任意の仮想画像を合成する合成手段とを備え、  
前記位置認識手段は、  
前記情報入力手段の特定の位置に取付けられた、少なくとも、点滅パターンが異なるように点滅する3点以上の光源と、  
前記光源を所定の撮像方向に流すように撮像する流し撮り用の撮像手段と、  
前記撮像手段による点滅パターンの輝度信号を画像処理して前記光源の3点の位置を求め、その後、前記3点の光源の位置を結んで基準面を求める演算手段とを有することを特徴とするゲーム装置。

【請求項5】 前記情報入力手段に操作ボタンが設けられる場合であって、  
前記情報入力手段は、  
前記操作ボタンを左手で操作させる左手操作部と、  
前記操作ボタンを右手で操作させる右手操作部とを有した両手操作型の入力ツールを成すことを特徴とする請求項4に記載のゲーム装置。

【請求項6】 前記位置認識手段及び合成手段が設けられる場合であって、  
前記合成手段は、  
前記位置認識手段により認識された仮想空間の情報入力

手段に任意の画像表示装置をイメージする仮想画像を合成するようになされたことを特徴とする請求項4に記載のゲーム装置。

【請求項7】 前記位置認識手段及び合成手段が設けられる場合であって、  
前記合成手段は、  
前記位置認識手段により認識された仮想空間上の情報入力手段に、任意のキャラクタをイメージする仮想画像を合成するようになされたことを特徴とする請求項4に記載のゲーム装置。

【請求項8】 前記流し撮り用の撮像手段には、  
各画素を構成する複数の光電変換素子を有した二次元撮像デバイスが使用され、  
前記光電変換素子から得られた信号電荷を所定の方向に転送するときに、  
少なくとも、同一フィールド期間中に複数回、前記光電変換素子から前記信号電荷を読み出すようになされたことを特徴とする請求項4に記載のゲーム装置。

【請求項9】 前記撮像手段及び演算手段が設けられる場合であって、  
前記演算手段は、  
前記撮像手段による輝度信号の点滅パターンに関して、  
3つの輝点を含むXY平面を成す空間的な配置パターンに変換し、  
前記配置パターン上を走査して、少なくとも、3つの輝点の位置座標を求め、  
前記3点の位置座標を結ぶことにより前記基準面を認識するようになされたことを特徴とする請求項4に記載のゲーム装置。

【請求項10】 前記演算手段は、  
3つの輝点を含むXY平面を成す配置パターン上で流し撮像方向をY軸とし、該Y軸に直交する軸をX軸としたときに、  
前記流し撮像方向に輝度信号値を加算してX軸上にプロットし、  
前記X軸上にプロットされた輝度信号値が最大となる位置を検出して3つのX座標値を求め、かつ、  
前記配置パターン上でY軸方向に走査したときに、  
前記流し撮像方向に並んだ複数の輝点のうち、最初に発光した輝点位置を各々X座標値に対応したY座標値として求めることを特徴とする請求項4に記載のゲーム装置。

【請求項11】 前記合成手段は、  
操作者の属する外界像を撮像する撮像手段と、  
前記撮像手段による外界像と予め準備された画像表示手段の仮想画像と合成したステレオ画像の一方を表示する第1の画像表示素子と、  
前記ステレオ画像の他方を表示する第2の画像表示素子とを有したヘッドマウントディスプレイであり、  
前記ヘッドマウントディスプレイは、操作者の顔面又は

頭部に装着され、  
前記第1の画像表示素子によるステレオ画像と、前記第2の画像表示素子によるステレオ画像とを重ね合わせて操作者の眼球に導くようになされたことを特徴とする請求項4に記載のゲーム装置。

【請求項12】 前記合成手段は、  
操作者の属する外界像を取り込むために入射光の開閉をする液晶シャッタと、  
前記外界像に合成するための仮想体の画像を表示する画像表示素子と、  
前記画像表示素子による仮想体の画像と、前記液晶シャッタを通過した操作者の属する外界像とをその操作者の眼球に導く光学手段とを有したヘッドマウントディスプレイであり、  
前記ヘッドマウントディスプレイは、操作者の顔面又は頭部に装着され、  
前記液晶シャッタを開いたときは、  
前記液晶シャッタを通過した操作者の属する実空間上の外界像に、前記画像表示素子による仮想体の画像を重ね合わせて操作者の眼球に導くようになされたことを特徴とする請求項4に記載のゲーム装置。

【請求項13】 前記操作ボタン及び光源が設けられる場合であって、  
前記操作ボタンによる入力情報を前記光源による点滅パターンに変換する制御手段と、  
前記制御手段によって変換された前記入力情報に係る点滅パターンを撮像する撮像手段と、  
前記撮像手段により撮像された点滅パターンによる光検出信号を画像処理して前記操作ボタンによる入力情報を求める画像処理手段とが設けられることを特徴とする請求項4に記載のゲーム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、操作ボタン付きの情報入力ツールなどの存在位置を画像処理系などに認識させる位置認識機構及びこれを応用したキャラクタコントローラなどに適用して好適な情報入力装置及びゲーム装置に関する。

【0002】詳しくは、撮像可能な操作ボタン付きの情報入力ツールなどの特定の位置に点滅パターンの異なる複数の光源を取付け、その光源に基づいてその情報入力ツールの位置を画像処理系で容易に認識できるようにすると共に、その情報入力ツールの仮想画像に画像表示装置などの仮想画像を合成できるようにしたものである。

【0003】

【従来の技術】近年、バーチャル・リアリティ（仮想現実感）に基づく表示技術の向上に伴い、複数の画像表示面に跨って仮想現実感を操作者に提供するためのゲーム装置が出現している。

【0004】この種の立体表示装置は、特開平9-23

7353号の技術文献に見られる。この技術文献によれば、縦横数m程度の大きさの映写空間が設けられ、各々の面に表示装置が配置され、各々の表示装置から恐竜、怪獣や武器などの仮想体の画像が立体表示される。そして、操作者は液晶シャッター付きの眼鏡をかけ、その映写空間に立つと、あたかも、各々の表示装置で表示された仮想体と同じ場所に居るようになされる。

【0005】また、操作者が仮想空間上で手にする武器がカメラによって撮像され、その武器の動きによって仮想体が反応するように画像処理されている。これにより、操作者は数千年前の原始時代にタイムスリップして、恐竜退治などをゲーム感覚で行うことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来方式の情報入力装置の認識方法によれば、操作者が実空間上で手にする武器などの情報入力装置を画像処理系に認識させようとした場合に、その情報入力装置を含む背景画像を撮像してその情報入力装置の輪郭部を抽出し、予め格納されたその情報入力装置に関する基準パターンとその情報入力装置の輪郭パターンとを比較している。

【0007】従って、その情報入力装置だけを画像処理系で認識させて、仮想空間上の情報入力装置に仮想体画像などの合成しようとした場合に、その画像処理系のパターン認識に係る計算量が多くなったり、その演算器の負担が重くなる。

【0008】これにより、例えば、操作者の属する実空間のハンドコントローラなどの操作ボタン付きの情報入力ツール上に、画像表示装置としての液晶ディスプレイや、CRT装置などを仮想的に存在させ、その実空間上の情報入力ツールの操作に基づいて仮想空間上の画像表示装置のキャラクタ表示制御をするようなゲーム装置を構成しようとした場合に、従来方式のパターン認識方法をそのまま適用すると、画像処理系で情報入力装置を容易に認識することが困難なことから、そのパターン認識処理が大がかりとなったり、基準面を認識するための画像処理が複雑になったり、その時の計算量が多くなったりして、ゲーム装置などのコストアップにつながるという問題がある。

【0009】そこで、本発明は上記の課題に鑑み創作されたものであり、ハンドコントローラなどの撮像可能な操作ボタン付きの情報入力ツールを画像処理系で容易に認識できるようにすると共に、その情報入力ツールの仮想画像に画像表示装置などの仮想画像を合成できるようにした情報入力装置及びゲーム装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した課題は、情報入力用の操作ボタンを有した撮像可能な情報入力装置であって、少なくとも、操作ボタンの周辺領域の特定位置に取付けられた複数の光源と、その光源の入出力を制御す



る制御手段とを備え、その制御手段は光源の点滅パターンが異なるように点滅制御することを特徴とする情報入力装置によって解決する。

【0011】本発明の情報入力装置によれば、操作ボタンの周辺領域の特定位置に取付けられた複数の光源が、制御手段によって点滅パターンを異ならせるように点滅制御されるので、流し撮りCCD装置のような特殊撮影装置でその情報入力装置を撮像した場合に、複数の光源の点滅パターンを非点滅制御した場合に比べてその光源の位置を容易に特定することができる。

【0012】従って、その光源の位置から情報入力装置の位置を画像処理系に容易に認識させることができるので、仮想空間上で情報入力装置に任意の画像表示装置のイメージ画像を合成するようなゲーム装置などに十分に適用することができる。

【0013】本発明に係るゲーム装置は、操作者の属する外界像に仮想体の画像を立体的に合成する装置であって、情報入力用の操作ボタンを有した撮像可能な情報入力手段と、その操作者の属する実空間上で情報入力手段を認識する位置認識手段と、その位置認識手段により認識された情報入力手段の仮想空間上の画像に任意の仮想画像を合成する合成手段とを備え、位置認識手段はその情報入力手段の特定の位置に取付けられた、少なくとも、点滅パターンが異なるように点滅する3点以上の光源と、その光源を所定の撮像方向に流すように撮像する流し撮り用の撮像手段と、その撮像手段による点滅パターンの輝度信号を画像処理してその光源の3点の位置を求め、その後、その3点の光源の位置を結んで基準面を求める演算手段とを有することを特徴とするものである。

【0014】本発明に係るゲーム装置によれば、上述の情報入力装置が応用され、操作ボタンの周辺領域の特定位置に取付けられた光源の位置から情報入力手段の位置を画像処理系に容易に認識させることができるので、仮想空間上で情報入力手段に対してモニタとして任意のCRT装置や、液晶ディスプレイなどの仮想画像を合成したりしてキャラクタをコントロールするようなバーチャルキャラクタコントローラなどを構成することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この発明の実施形態としての情報入力装置及びゲーム装置について説明をする。

【0016】(1)実施形態としての情報入力装置  
図1は本発明に係る各実施形態としての情報入力装置の構成例を示す斜視図である。この実施形態では撮像可能な操作ボタン付きの情報入力ツールの特定の位置に点滅パターンの異なる複数の光源を取付け、その光源に基づいてその情報入力ツールの位置を画像処理系で容易に認識できるようにすると共に、その情報入力ツールの仮想

画像に画像表示装置などの仮想画像を合成できるようにしたものである。

【0017】この発明に係る情報入力装置は操作ボタンを有した撮像可能な情報入力ツールであって、操作者の属する外界像に仮想体の画像を立体的に合成するゲーム装置などの画像処理系で認識し易くしたものである。ここで、撮像可能な情報入力装置1とは、空間を仕切る形状を有する情報入力ツールにおいて、流し撮りCCD装置などの特殊撮像装置で流し撮りできるものをいう。この流し撮りとは、流し撮りCCD装置において、同一フィールド期間中に複数回、光電変換素子(フォトダイオードなど)から信号電荷を読み出す撮影モードをいう。

【0018】この情報入力装置は図1に示す両手操作型の情報入力ツール(以下ハンドコントローラという)1を成している。この例のハンドコントローラ1では、本体部が図1に示す取手を対称的に配置したような形状を成しており、プレーステーション(ソニー：登録商標)などのキャラクタコントローラを構成する。

【0019】このハンドコントローラ1の本体部は左手操作部57、右手操作部58及び中間部59に区分されており、例えば、図示しない射出整形金型装置などでABS樹脂を上述した所定の筐体形状に一体整形したものである。左手操作部57は円柱状の操作パネル部57A及び棒状の握手部57Bを有している。操作パネル部57Aには2つの操作ボタン52及び53が設けられる。操作ボタン52や53は左手親指で操作され、これらの操作ボタン52や53が押下されると、キャラクタ指示情報が発生される。

【0020】このキャラクタ指示情報は表示画面上のキャラクタの動きを制御するためのものであり、例えば、キャラクタを左に動かしたり、キャラクタを飛び跳ねさせたり、キャラクタの保持する、例えば武器などから相手キャラクタに向けて弾丸などを発射する際のコマンドである。左手操作部57の側面にはジョグダイヤル54が設けられ、キャラクタ指示情報以外の制御情報などがそのジョグダイヤル54を回転することにより発生される。

【0021】また、右手操作部58も円柱状の操作パネル部58A及び棒状の握手部58Bを有している。操作パネル部58Aには2つの操作ボタン55及び56が設けられる。操作ボタン55や56は右手親指で操作され、これらの操作ボタン55や56が押下されると、キャラクタ指示情報が発生される。キャラクタ指示情報は表示画面上のキャラクタの動きを制御するためのものである。

【0022】この右手操作部57と右手操作部58との間は中間部59によって連絡されている。この例で中間部59の上面に送信部14を設け、操作ボタンによるキャラクタ指示情報を所定の伝送信号に変調して送信するようにしてもよい。送信部14には無線送信器や赤外線



発光器などを使用する。

【0023】この例で、ハンドコントローラ1の特定位置には、点滅パターンの異なった4つの発光ダイオードLED1～LED4が設けられる。この4つの発光ダイオードLED1～LED4はハンドコントローラ1の基準面を成すものであり、好ましくは凹凸の無い平坦部分に取り付けるとよい。この例では、発光ダイオードLED1は右手操作部57の上端に取付けられ、発光ダイオードLED2及びLED3は中間部59に取付けられ、発光ダイオードLED4は右手操作部58の上端に取付けられる。

【0024】このハンドコントローラ1の基準面を設定するための4つの発光ダイオードLED1～LED4の座標としてそれぞれ(x1, y1)、(x2, y2)、(x3, y3)、(x4, y4)が与えられる(仮想空間上では液晶ディスプレイ5や、CRT装置などの仮想画像を合成しようとする基準面に相当する)。

【0025】この4個の発光ダイオードLED1～LED4は、そのマーク部としての機能を発揮するために、つまり、ハンドコントローラ1の位置が明らかになるように、少なくとも、点滅パターンが異なるように点滅制御される。この発光ダイオードLED1～LED4の点滅パターンは特殊グラストロンと呼ばれる仮想画像立体合成装置などに取付けられた流し撮りCCD装置により、所定の撮像方向に流すように撮像される。この流し撮りは4個の発光ダイオードLED1～LED4の取付け位置から上述の基準面を特定するためである。この基準面の特定については図10及び図11で説明をする。

【0026】上述の中間部59内には制御手段として点滅制御回路13が設けられ、発光ダイオードLED1～LED4の入出力が制御される。例えば、図2に示す点滅制御回路13では、画像処理系に当該ハンドコントローラ1の位置を再現性良く認識させるために、発光ダイオードLED1～LED4の点滅パターンが異なるように点滅制御される。

【0027】この例では、点滅制御回路13がICチップ化され、このICチップがハンドコントローラ1の中間部59に組込まれ、4個の発光ダイオードLED1～LED4に所定の電圧が印加されて点滅制御される。この点滅制御回路13は例えばクロック発生部61を有している。クロック発生部61には1/2分周回路62、1/3分周回路63及び1/4分周回路64が接続されており、所定周波数のクロック信号CLK1と、このクロック信号CLK1を1/2分周回路62で1/2分周したクロック信号CLK2と、1/3分周回路63で1/3分周したクロック信号CLK3と、1/4分周回路64で1/4分周したクロック信号CLK4とが出力される。

【0028】各々のクロック信号CLK1～CLK4は安定化用の抵抗Rを通して各々の発光ダイオードLED

1、LED2、LED3及びLED4に供給される。この例でハンドコントローラ1が有線方式のインタフェース形式を採る場合には、上位の画像処理装置などからクロック発生部61へ電源を供給するようにする。無線方式の場合には、クロック発生部61に電源スイッチSWを介在して直流電源Eが接続される。この電源Eには小型の乾電池やボタン電池などが使用される。

【0029】図3は発光ダイオードLED1、LED2、LED3及びLED4の点滅パターン例を示す波形図である。この例では、発光ダイオードLED1には非分周のクロック信号CLK1が供給され、発光ダイオードLED2にはクロック信号CLK1を1/2分周したクロック信号CLK2が供給され、発光ダイオードLED3にはクロック信号CLK1を1/3分周したクロック信号CLK3が供給され、発光ダイオードLED4にはクロック信号CLK1を1/4分周したクロック信号CLK4が供給される。従って、4つの発光ダイオードLED1、LED2、LED3及びLED4の点滅パターンを異なるように制御することができる。

【0030】このように、本実施の形態としてのハンドコントローラ1によれば、その右手操作部57の上端に取付けられた発光ダイオードLED1と、その右手操作部58の上端に取付けられた発光ダイオードLED4と、その中間部59に取付けられた発光ダイオードLED2及びLED3が、点滅制御回路13によって点滅パターンを異ならせるように点滅制御されるので、流し撮りCCD装置のような特殊撮影装置でそのハンドコントローラ1を撮像した場合に、複数の光源の点灯パターンを非点滅制御した場合に比べてその4つの発光ダイオードLED1～LED4の位置を容易に特定することができる。

【0031】従って、その4つの発光ダイオードLED1～LED4の位置からハンドコントローラ1の位置を画像処理系に容易に認識させることができるので、仮想空間上でハンドコントローラ1に液晶ディスプレイ5や、CRT装置などの任意の画像表示装置のイメージ画像を合成するようなゲーム装置に十分に応用することができる。

【0032】(2)第1の実施形態としてのゲーム装置図4は本発明に係る第1の実施形態としてのゲーム装置100の構成例を示す斜視図である。この実施形態では、撮像可能な情報入力装置の特定の面に、点滅パターンが異なる複数の光源を取付け、その情報入力装置の光源を所定の撮像方向に流すように撮像し、この流し撮像による光源の輝度信号を画像処理して光源の位置を求め、この光源の位置を仮想空間上で結んだ情報入力装置の基準面に画像表示装置の仮想画像を合成するようになるものである。

【0033】図4に示すゲーム装置100は操作者(以下プレーヤという)の属する外界像に、液晶ディスプレ

イや、CRT装置などの任意の画像表示装置のイメージ画像を立体的に合成表示する装置であって、ハンドコントローラによって仮想空間上の液晶ディスプレイの表示制御をするものである。このゲーム装置100は基準面設定機能付きのハンドコントローラ1、特殊グラスロン2及び画像処理装置3を有している。

【0034】この情報入力装置としてのハンドコントローラ1は、例えば、プレーヤの前で両手に持って使用される。この例では、左手操作部57、右手操作部58及び中間部59が特殊グラスロン2の撮影範囲内に入るようにハンドコントローラ1をプレーヤの前の左右の手で持って操作される。この特殊グラスロン2の本体部21にはベルト22が設けられ、眼鏡をかけるように本体部21がプレーヤの顔面に装着されると共に、そのプレーヤの頭部外周部に沿ってベルト22が固定される。

【0035】また、特殊グラスロン2には少なくとも流し撮りCCD装置23及び表示手段24が設けられる。特殊グラスロン2の機種によっては通常のCCD撮像装置25が設けられる。このハンドコントローラ1、流し撮りCCD装置23及び画像処理装置3によって位置認識手段としての位置認識機構4が構成され、プレーヤの属する実空間上でそのハンドコントローラ1の基準面を認識できるようになされている。

【0036】この例で流し撮りCCD装置23として垂直転送部を有するインターライン転送方式の二次元撮像デバイスを使用した場合には、同一フィールド期間中に複数回、光電変換素子から垂直転送部に信号電荷が読み出される。また、流し撮りCCD装置23として電荷蓄積部を有するフレーム転送方式の二次元撮像デバイスを使用した場合には、同一フィールド期間中に複数回、光電変換素子から電荷蓄積部に信号電荷が読み出される。

【0037】更に、特殊グラスロン2には画像処理装置3が接続され、流し撮りCCD装置23から出力された画像データに基づいて基準面などを認識する画像処理がなされる。この例では予め画像処理装置3には液晶ディスプレイ5やCRT装置などの仮想画像を表示するための画像データが準備されている。

【0038】この画像処理装置3には表示手段24が接続され、位置検出機構4により認識されたハンドコントローラ1が表示される。この例では、実空間上のハンドコントローラ1の基準面の属する位置又はその周辺領域に、あたかも、画像表示装置としての液晶ディスプレイ5の立体仮想画像が存在するようになされる。

【0039】図5に示す特殊グラスロン2は非透過型のヘッドマウントディスプレイを構成しており、通常のCCD撮像装置25と、上述した流し撮りCCD装置23と、右眼表示用の液晶表示装置（以下LCDという）26と、左眼表示用のLCD27とを有している。

【0040】つまり、プレーヤの眉間に相当する位置には、通常のCCD撮像装置25と、流し撮りCCD装置

23とが並べて配置され、前者によってプレーヤの属する外界像が撮像され、後者によってハンドコントローラ1の4個の発光ダイオードLED1～LED4が流し撮りされる。従って、プレーヤが基準面設定機能付きのハンドコントローラ1に目を向けると、その基準面の方向に流し撮りCCD装置23が向くようになる。

【0041】そして、特殊グラスロン2内のプレーヤの右目に相対する位置にはLCD26が取付けられ、例えば、通常のCCD撮像装置25により撮影したプレーヤのハンドコントローラ1と、予め準備された液晶ディスプレイ5の仮想画像とを合成したステレオ画像の一方が表示される。そのプレーヤの左目に相対する位置にはLCD27が取付けられ、上述のハンドコントローラ1と、液晶ディスプレイ5の仮想画像とを合成したステレオ画像の他方が表示される。

【0042】この特殊グラスロン2はプレーヤの顔面又は頭部に装着され、上述のLCD26のステレオ画像と、LCD27のステレオ画像とがプレーヤの眼球に導くようになされている。これにより、プレーヤの属する背景像としてのハンドコントローラ1と、液晶ディスプレイ5の仮想画像とは頭の中で合成される。

【0043】図6に示す特殊グラスロン20は透過型のヘッドマウントディスプレイを構成しており、通常のCCD撮像装置25は搭載されていない。従って、透過型のヘッドマウントディスプレイは、流し撮りCCD装置23と、外界像取り込み用の液晶シャッタ28と、画像表示素子としてのLCD29を有している。

【0044】例えば、プレーヤの眉間に相当する位置には、流し撮りCCD装置23が配置され、プレーヤが基準面設定機能付きのハンドコントローラ1に目を向けると、ハンドコントローラ1の4個の発光ダイオードLED1～LED4が流し撮りされる。そして、プレーヤの左目及び右目に相当する位置には液晶シャッタ28が設けられ、例えば、液晶シャッタ28が開かれると、その液晶シャッタ28を通過したプレーヤの前に置いたハンドコントローラ1の実像が直接眼球に導かれる。

【0045】また、特殊グラスロン2内のプレーヤの左目及び右目の脇に位置する部分には、LCD29が取付けられ、上述の特殊グラスロン2と同様にして液晶ディスプレイ5の仮想画像及び液晶ディスプレイ5の仮想画像とが表示される。図示しないが、液晶シャッタ28と、LCD29との間には偏光ビームスプリッタなどの光学手段が設けられ、プレーヤのハンドコントローラ1の実像と、液晶ディスプレイ5の仮想画像及び液晶ディスプレイ5の仮想画像とがプレーヤの眼球に導くようになされている。これにより、プレーヤの属する背景像としてのハンドコントローラ1と、液晶ディスプレイ5の仮想画像とは頭の中で合成される。

【0046】続いて、インターライン転送方式の流し撮りCCD装置23の内部構成について説明する。図7に

示す流し撮りCCD装置23は基板31を有している。その基板31上には、1画素を構成する光電変換素子としてフォトダイオードPH<sub>ij</sub> ( $i=1\sim n$ ,  $j=1\sim m$ ) がn列×m行のマトリクス状に配置されている。

【0047】この基板の列方向には電荷転送部としてm本の垂直転送部32が設けられ、フォトダイオードPH<sub>ij</sub> から読み出した信号電荷が垂直読み出し信号S1に基づいて垂直方向(流し撮り方向)に転送される。この垂直転送部32には水平転送部33が接続され、その信号電荷が水平読み出し信号S2に基づいて水平方向に転送されるので、出力端子34には流し撮り信号SOUTが出力される。この例では、流し撮りをするために、少なくとも、同一フィールド期間中に複数回、フォトダイオードPH<sub>ij</sub> から垂直転送部32に信号電荷が読み出される。

【0048】また、流し撮りCCD装置23は図8に示す魚眼レンズ35を有している。魚眼レンズ35は例えばCCD撮像素子36の光軸上に設けられる。この魚眼レンズ35によってプレーヤの基準面設定機能付きのハンドコントローラ1などを広範囲に撮像できるようになされている。もちろん、通常のレンズでも構わないが、視野が狭くなるので、プレーヤはハンドコントローラ1に向けてより多く頭部を傾けなければならない。

【0049】続いて、ゲーム装置100の回路構成について説明する。図9に示すゲーム装置100は大きく分けて3つの回路ブロックから成る。この例では、ハンドコントローラ1と画像処理装置3とをリード線で接続する有線方式の場合を挙げて説明をする。第1の回路ブロックは基準面設定機能付きのハンドコントローラ1であり、上述した4つの発光ダイオードLED1~LED4、点滅制御回路13、ジョグダイヤル54、操作ボタン52、53、55、56及びその制御系が設けられる。

【0050】このハンドコントローラ1の制御系は内部バス18を有している。内部バス18にはインタフェース(I/O)8、9、CPU15、ROM16及びRAM17が接続されている。上述したジョグダイヤル54にはインタフェース8が接続され、プレーヤによる操作情報が制御系に入力される。また、操作ボタン52、53、55、56にはインタフェース9が接続され、プレーヤによって押下された操作ボタン52、53、55、56によるキャラクタ指示情報が制御系に入力される。

【0051】更に、内部バス18にはROM16が接続され、このハンドコントローラ1を制御するためのシステムプログラムや、メモリの読み出し手順などの制御情報などが格納される。内部バス18にはワーキング用のRAM17が接続され、システムプログラムや、操作ボタン52、53、55、56によるキャラクタ指示情報やジョグダイヤル54による操作情報が一時記録される。

【0052】また、RAM17から読み出された操作ボタン52、53、55、56によるキャラクタ指示情報やジョグダイヤル54による操作情報はインタフェース9を介して画像処理装置3に伝送される。この内部バス18にはCPU15が接続され、インタフェース8、9、ROM16及びRAM17の入出力制御が行われる。

【0053】なお、ハンドコントローラ1と画像処理装置3とを無線方式で接続する場合には、内部バス18に送信部14を接続し、CPU15の制御を受けてRAM17から読み出された操作ボタン52、53、55、56によるキャラクタ指示情報やジョグダイヤル54による操作情報が所定の伝送信号に変調されて送信される。その際には送信部14には無線送信器が使用される。送信部14には赤外線発光器を使用することもできる。

【0054】第2の回路ブロックは特殊グラストロン2であり、非透過型の場合には上述した流し撮りCCD装置23、通常のCCD撮像装置25、右眼表示用のLCD26及び左眼表示用のLCD27を有している。

【0055】第3の回路ブロックは画像処理装置3であり、内部バス41を有している。内部バス41にはインタフェース(I/O)42、画像キャプチャ部43、画像処理部44、CPU45、ROM46、RAM47及びE<sup>2</sup>PROM(電氣的な書き込み及び消去が可能な読み出し専用メモリ)48が接続されている。流し撮りCCD装置23、通常のCCD撮像装置25、右眼表示用のLCD26及び左眼表示用のLCD27はインタフェース42を介して内部バス41に接続される。

【0056】この内部バス41にはE<sup>2</sup>PROM48が接続され、プレーヤの属する外界像に仮想体の画像を立体的に合成するアルゴリズムが格納される。この例では、少なくとも、プレーヤの属する実空間上で撮像可能なハンドコントローラ1を認識し、そこで認識されたハンドコントローラ1の仮想空間上の画像に任意の画像表示装置の仮想画像を合成するようなアルゴリズムが格納される。この例では、液晶ディスプレイ5、又はCRT装置などの画像表示装置の仮想画像を表示するための画像データが予めE<sup>2</sup>PROM48に格納されている。

【0057】このようなアルゴリズム及び画像データをE<sup>2</sup>PROM48を格納して置くと、例えば、ゲーム装置100を制御する際に、当該アルゴリズムがE<sup>2</sup>PROM48から読み出され、プレーヤの属する実空間上で撮像可能なハンドコントローラ1が認識されると、そこで認識されたハンドコントローラ1の仮想画像又は実画像に、E<sup>2</sup>PROM48から読み出された画像データに基づいて、液晶ディスプレイ5、又はCRT装置などの画像表示装置の仮想画像が合成される。

【0058】従って、プレーヤの操作するハンドコントローラ1の外界像に、液晶ディスプレイ5の仮想画像を立体的に合成して映像表示制御を実行するような仮想画



像立体合成処理を再現性良く行うことができるので、バーチャルキャラクタコントローラなどのゲーム装置100を再現性良く構成することができる。

【0059】更に、内部バス41にはROM46が接続され、このゲーム装置100を制御するためのシステムプログラムや、メモリの読み出し手順などの制御情報などが格納される。内部バス41にはワーキング用のRAM47が接続され、システムプログラムや、液晶ディスプレイ5、又はCRT装置などの仮想画像を表示する表示情報が一時記録される。

【0060】なお、ハンドコントローラ1と画像処理装置3とを無線方式で接続する場合には、内部バス41に受信部49を接続し、ハンドコントローラ1の送信部14から送信されてくる伝送信号が受信され、その後、伝送信号が操作ボタン52、53、55、56によるキャラクタ指示情報や、ジョグダイヤル54による操作情報に復調される。復調後のキャラクタ指示情報や操作情報はRAM47に一旦格納される。受信部49には無線受信器が使用される。もちろん、受信部49には赤外線受信器を使用してもよい。

【0061】この内部バス41にはCPU45が接続され、インタフェース42、画像キャプチャ部43、画像処理部44、ROM46、RAM47、EEPROM48及び受信部49などの入出力の制御や、流し撮りCCD装置23、CCD撮像装置25、LCD26及びLCD27の入出力の制御が行われる。例えば、RAM47からキャラクタ指示情報や操作情報を読み出して液晶ディスプレイ5、又はCRT装置などの仮想画像を変化させるような表示制御がCPU45によって行われる。

【0062】このインタフェース42には画像処理部44が接続され、例えば、通常のCCD撮像装置25で撮像された図10に示すハンドコントローラ1の4つの発光ダイオードLED1～LED4の通常画像が、CPU45の制御命令と共にインタフェース42を介して、画像処理部44に取り込まれ、そこで所定の画像処理がなされ、再び、インタフェース42を介して特殊ガラストン2内のLCD26及びLCD27などに転送される。

【0063】また、インタフェース42には画像キャプチャ部43が接続され、CPU45の制御命令を受けて、流し撮りCCD装置23から入力した点滅パターンの画像データを獲得する所定のキャプチャ処理がなされる。この点滅パターンの画像データは時間経過に対応する輝度の変化として表現されている。画像キャプチャ部

43には演算手段としての画像処理部44が接続され、所定の画像処理が施された画像データに関して、点滅パターンの同期ずれが補正されたり、プレーヤの属するハンドコントローラ1の基準面が求められる。

【0064】例えば、画像処理部44では流し撮りCCD装置23から出力された流し撮り信号（輝度信号）SOUTの点滅パターンに関して、図11に示すウィンドウWにより画定された画像領域内で、4つの流し撮り輝点P1～P4を含むXY平面を成す空間的な配置パターンに変換される。その後、その配置パターン上を走査して、少なくとも、4つの輝点P1～P4の位置座標（X1, Y1）、（X2, Y2）、（X3, Y3）、（X4, Y4）が求められる。この4つの輝点P1～P4はプレーヤの前に置かれたハンドコントローラ1の4つの発光ダイオードLED1～LED4である。実空間上の4つの発光ダイオードLED1～LED4の位置座標は既知であり、その位置座標は（x1, y1）、（x2, y2）、（x3, y3）、（x4, y4）である。

【0065】従って、上述の実空間上のハンドコントローラ1の基準面は4つの発光ダイオードLED1～LED4の取付け位置に射影する変換行列を演算することにより得られる。ここで実空間の平面上の点（xi, yi, 0）をある並進・回転運動によって移動し、それを透視変換で画像座標系に射影した点を（Xi, Yi）で示すと、両者の間には（1）式なる関係がある。

【0066】

【数1】

$$\left. \begin{aligned} X_i &= \frac{a_1 x_i + a_2 y_i + a_3}{a_7 x_i + a_8 y_i + 1} \\ Y_i &= \frac{a_4 x_i + a_5 y_i + a_6}{a_7 x_i + a_8 y_i + 1} \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

【0067】但し、a1・・・a6は未知の係数でCCD撮像装置25などの外部パラメータ（位置と方向）及び焦点距離などの内部パラメータである。これらのパラメータは実空間の既知の4つの点の位置座標（x1, y1）、（x2, y2）、（x3, y3）、（x4, y4）と、それらに対応する4組の画像処理系の位置座標（X1, Y1）、（Y2, Y2）、（X3, Y3）、（X4, Y4）が存在すれば、（2）式の方程式を解くことにより得られる。

【0068】

【数2】



$$\begin{pmatrix} X1 \\ X2 \\ X3 \\ X4 \\ Y1 \\ Y2 \\ Y3 \\ Y4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x1 & y1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X1x1 & -X1y1 \\ x2 & y2 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X2x2 & -X2y2 \\ x3 & y3 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X3x3 & -X3y3 \\ x4 & y4 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X4x4 & -X4y4 \\ 0 & 0 & 0 & x1 & y1 & 1 & -Y1x1 & -Y1y1 \\ 0 & 0 & 0 & x2 & y2 & 1 & -Y2x2 & -Y2y2 \\ 0 & 0 & 0 & x3 & y3 & 1 & -Y3x3 & -Y3y3 \\ 0 & 0 & 0 & x4 & y4 & 1 & -Y4x4 & -Y4y4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a1 \\ a2 \\ a3 \\ a4 \\ a5 \\ a6 \\ a7 \\ a8 \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

【0069】ここで得られた4点の位置座標(X1, Y1)、(X2, Y2)、(X3, Y3)、(X4, Y4)を結ぶことにより、図10に示した実空間上のハンドコントローラ1の基準面が認識される。

【0070】具体的には、図11に示す配置パターン上で流し撮像方向をY軸とし、そのY軸に直交する方向をX軸としたときに、画像処理部44によって流し撮像方向と同一方向又はその反対方向に輝度信号値が加算される。この加算値がX軸上にプロットされると、そのX軸にプロットされた輝度信号値が最大となる4つの位置が検出され、この4つの位置に対応したX座標値X1、X2、X3、X4が求められる。また、その配置パターン上で取得画像をY方向に走査したときに、そのY方向に並んだ複数の輝点のうち、最初に発光した輝点位置が各々X座標値に対応したY座標値Y1、Y2、Y3、Y4として求められる。

【0071】ここで、実空間上の4つの発光ダイオードLED1～LED4の位置座標をwi (i=1～4)とし、その4つの発光ダイオードLED1～LED4の位置座標wiのカメラ座標系上での表現ベクトルをCiとし、その4つの発光ダイオードLED1～LED4のLCD画面上での位置座標をPiとし、流し撮りCCD装置23の回転マトリクスをR、その移動ベクトルをTとすると、(3)式、すなわち、

$$Ci = R \cdot wi + T \quad \dots (3)$$

但し、Ci=Pi・ki (kiはスカラー)

という関係がある。従って、通常のCCD撮像装置25の回転マトリクスRとその移動ベクトルTとを演算し、これをパラメータとして実空間と仮想空間との間で座標変換を容易に行うことができるので、仮想空間上のハンドコントローラ1の基準面に、液晶ディスプレイ5、又はCRT装置などの画像表示装置の仮想画像を合成することができる。

【0072】次に、本実施の形態としてのゲーム装置100の動作を説明する。この例では、撮像可能な基準面設定機能付きのハンドコントローラ1の所定の面に点滅パターンが異なる4つの発光ダイオードLED1～LED4を取付け、これらの発光ダイオードLED1～LED4を所定の撮像方向に流すように撮像し、ここで撮像された発光ダイオードLED1～LED4の輝度情報を

画像処理して4点の輝点位置を求め、仮想空間上でその輝点位置を結んだハンドコントローラ1の基準面にプレーヤの属する外界像と、液晶ディスプレイ5の仮想画像を立体的に合成する場合を想定する。

【0073】例えば、プレーヤは図5に示した特殊グラスロン2を頭部に装着し、まず、図12に示すフローチャートのステップA1でプレーヤの属する実空間上でハンドコントローラ1の基準面を画像処理系に認識させるために、プレーヤは、例えば、ハンドコントローラ1の操作ボタン52、53、55、56側が上に向くように、ハンドコントローラ1を机の上などに配置する。その後、ハンドコントローラ1を動作させて点滅制御回路13から4つの発光ダイオードLED1～LED4に所定の電圧を供給して所定の点滅パターンで点滅する。

【0074】この例では、所定周波数のクロック信号CLK1が抵抗Rを通して発光ダイオードLED1に供給され、このクロック信号CLK1を1/2分周したクロック信号CLK2が抵抗Rを通して発光ダイオードLED2に供給され、そのCLK1を1/3分周したクロック信号CLK3が抵抗Rを通して発光ダイオードLED3に供給され、そのCLK1を1/4分周したクロック信号CLK4が抵抗Rを通して発光ダイオードLED4に供給される。

【0075】次に、ステップA2において、一方で通常のCCD撮像装置25を使用して実空間上のハンドコントローラ1の基準面を撮影してLCD26及びLCD27にステレオ画像を表示する。他方で、流し撮りCCD装置23を使用して実空間上のハンドコントローラ1の基準面を流し撮りする。例えば、ハンドコントローラ1と液晶ディスプレイ5との仮想画像を合成させようとする位置に取付けられた4つの発光ダイオードLED1～LED4が、点滅パターンが異なるように点滅されるので、その点滅パターンが所定の撮像方向に流すように撮像される。

【0076】その後、ステップA3でプレーヤの属する実空間上に任意に設定された基準面を認識するために画像処理する。画像処理部44では、例えば、図13に示すサブルーチンをコールしてステップB1でビデオキャプチャ処理を実行する。その後、ステップB2でハンドコントローラ1の4つの発光ダイオードLED1～LE

D4を認識する。具体的には、流し撮りCCD装置23で撮像された4つの発光ダイオードLED1～LED4による輝度信号の点滅パターンが、4つの輝点P1～P4を含むXY平面を成す空間的な配置パターンに変換される。

【0077】その後、その配置パターン上を走査して、少なくとも、4つの輝点P1～P4の位置座標(X1, Y1)、(X2, Y2)、(X3, Y3)、(X4, Y4)が求められ、上述した(1)式及び(2)式が演算され、実空間上のハンドコントローラ1の4つの発光ダイオードLED1～LED4の取付け位置と、画像処理系の4点の位置座標(X1, Y1)、(X2, Y2)、(X3, Y3)、(X4, Y4)との関係が求められ、この4点を結ぶことにより基準面が求められる。そして、ステップB3で画像処理部44では上述の(3)式に基づいて演算処理が行われ、流し撮りCCD装置23とハンドコントローラ1の基準面との位置関係が検出される。

【0078】その後、図12のメインルーチンのステップA4にリターンして仮想空間のハンドコントローラ1の基準面上に液晶ディスプレイ5の仮想画像を重ね合わせて合成する。このとき、プレーヤが装着した特殊グラス2では、LCD26による実空間のハンドコントローラ1の外界像と、液晶ディスプレイ5の仮想画像とを合成したステレオ画像の一方がプレーヤの右の眼球に導くようになされる。LCD27による実空間のハンドコントローラ1の外界像と、液晶ディスプレイ5の仮想画像とを合成したステレオ画像の他方がプレーヤの左の眼球に導くようになされる。

【0079】従って、図14Aに示す実空間上ではハンドコントローラ1の左手操作部57、右手操作部58及び中間部59(基準面)上には、実際には液晶ディスプレイ5が設備されていないのに、図14Bに示す仮想空間ではそのハンドコントローラ1の基準面上に液晶ディスプレイ5の仮想画像を出現させることができる。

【0080】これにより、プレーヤの属する実空間上のハンドコントローラ1の背景画像と、仮想空間上に出現した液晶ディスプレイ5の仮想画像とが頭の中で合成されるので、実空間上のハンドコントローラ1の基準面の属する位置に、あたかも、液晶ディスプレイ5が存在するようにできる。

【0081】この例では、図14Aに示す操作ボタン52、53、55又は56などを押下することによって、ハンドコントローラ1から特殊グラス2へにキャラクタ指示情報が出力される。このキャラクタ指示情報は無線方式又は有線方式により、図示しない特殊グラス2などの画像処理装置3に出力される。

【0082】従って、ハンドコントローラ1からのキャラクタ指示情報を受信した特殊グラス2では、図14Bに示す液晶ディスプレイ5の仮想画面上でキャラ

クタの動きを制御すべく次のような画像処理が行われる。例えば、ハンドコントローラ1から送信されてくるキャラクタ指示情報に基づいてキャラクタを左に動かしたり、キャラクタを飛び跳ねさせたり、キャラクタの保持する、例えば武器などから相手キャラクタに向けて発射された弾丸などの仮想画像を合成表示するような画像処理が実行される。この表示制御の結果、図14Bに示す液晶ディスプレイ5上でキャラクタの動きをコントロールすることができる。

【0083】このように、第1の実施形態としてのゲーム装置100によれば、ハンドコントローラ1の左手操作部57、右手操作部58及び中間部59に取付けられた4つの発光ダイオードLED1～LED4による点滅パターンを流し撮りすることによって、4つの発光ダイオードLED1～LED4の位置からハンドコントローラ1の位置を画像処理系に容易に認識させることができる。しかも、プレーヤの属する実空間上のハンドコントローラ1の基準面を簡易に、しかも、少ない計算量で画像処理系に認識させることができる。

【0084】従って、仮想空間上でハンドコントローラ1に対するモニタとして任意のCRT装置や、液晶ディスプレイ5などの仮想画像を合成してキャラクタ表示制御を行うようなバーチャルキャラクタコントローラなどを構成することができる。また、従来方式に比べて画像処理部44における演算負担を軽減できると共に、これらのバーチャルキャラクタコントローラなどのコストダウンを図ることができる。

【0085】(3)第2の実施形態としてのゲーム装置図15は本発明に係る第2の実施形態としてのゲーム装置200の回路ブロック例を示す図である。この例では、ハンドコントローラ71と画像処理装置3'とを光で接続することにより、ワイヤレス化を図ったものである。

【0086】図15に示すゲーム装置100は大きく分けて3つの回路ブロックから成る。第1の回路ブロックは基準面設定機能付きのハンドコントローラ71であり、4つの発光ダイオードLED1～LED4、点滅制御回路13'、ジョグダイヤル54、操作ボタン52、53、55、56及びその制御系が設けられる。

【0087】このハンドコントローラ71の制御系は図9に示した回路とほぼ同様な構成を採るが、ROM72が設けられる共に、この制御系によって点滅制御回路13'が制御される点で異なっている。なお、第1の実施形態と同じ符号及び名称のものはその機能が同じであるためその説明を省略する。

【0088】つまり、ハンドコントローラ71の内部バス18に接続されたROM72にはジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報に基づいて発光ダイオードLED1～LED4の点滅を制御するための制御データDpが格納されている。この

例では、予め制御データD<sub>p</sub>が参照テーブル化されてROM72に格納され、ジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報をアドレスにして制御データD<sub>p</sub>が読み出される。

【0089】この制御データD<sub>p</sub>はCPU15の制御を受けてインタフェース9を通過して点滅制御回路13'に出力される。この点滅制御回路13'ではジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報に基づいて発光ダイオードLED1～LED4の点滅パターンが制御される。この点滅制御回路13'については図16で説明をする。発光ダイオードLED1～LED4による点滅パターンは第2の回路ブロックの特殊グラストロン2によって検出される。例えば、非透過型の場合には上述した流し撮りCCD装置23又は、通常のCCD撮像装置25によって検出される。

【0090】この流し撮りCCD装置23又は通常のCCD撮像装置25によって得られた光検出信号は第3の回路ブロックの画像処理装置3'で認識される。この画像処理装置3'にはROM46の他にROM73が設けられ、上述のジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報がこの光検出信号から求めるようになされる。例えば、予め、ROM73には光検出信号に対応付けられたジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報が参照テーブル化されて格納されており、この光検出信号をアドレスにしてジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報が読み出される。

【0091】このROM73から読み出されたジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報は、CPU45の制御を受けてRAM47に一時記憶される。また、第1の実施形態と同様にして4つの発光ダイオードLED1～LED4の位置に関する画像データもRAM47に一時記憶される。この発光ダイオードLED1～LED4の位置に関する画像データ及びジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報は、RAM47から画像処理部44、E<sup>2</sup>PROM48又はROM46などに切り分けて読み出される。

【0092】続いて、ハンドコントローラ71の点滅制御回路13'について説明する。図16は点滅制御回路13'の内部構成例を示すブロック図である。この点滅制御回路13'は例えばクロック発生部61を有しており、所定周波数のクロック信号CLK0が発生される。クロック発生部61には4つの分周回路81～84が接続されており、インタフェース9を通過して入力される制御データD<sub>p</sub>に基づいて各々の分周回路81～84においてクロック信号CLK0が所定の分周比で分周される。

【0093】例えば、ジョグダイヤル54に係る制御データD<sub>p</sub>が分周回路81～84に供給された場合には、

第1パターンの分周比に基づいてクロック信号CLK0が分周される。操作ボタン52に係る制御データD<sub>p</sub>が分周回路81～84に供給された場合には、第2パターンの分周比に基づいてクロック信号CLK0が分周され、操作ボタン53に係る制御データD<sub>p</sub>が分周回路81～84に供給された場合には、第3パターンの分周比に基づいてクロック信号CLK0が分周され、操作ボタン55に係る制御データD<sub>p</sub>が分周回路81～84に供給された場合には、第4パターンの分周比に基づいてクロック信号CLK0が分周され、操作ボタン56に係る制御データD<sub>p</sub>が分周回路81～84に供給された場合には、第5パターンの分周比に基づいてクロック信号CLK0が分周される。

【0094】各々の分周回路81～84から出力されるクロック信号CLK1～CLK4は安定化用の抵抗Rを通して各々の発光ダイオードLED1、LED2、LED3及びLED4に供給される。従って、発光ダイオードLED1～LED4はクロック信号CLK1～CLK4に基づいて点滅パターンが異なるように点滅する。

【0095】このように、第2の実施形態としてのゲーム装置200によれば、ジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報に基づいた点滅パターンで発光ダイオードLED1～LED4を点滅させることができる。しかも、RAM47に記憶された発光ダイオードLED1～LED4の位置に関する画像データ及びジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56による入力情報を切り分けて画像処理部44、E<sup>2</sup>PROM48又はROM46などに読み出すことができる。

【0096】従って、ハンドコントローラ71から送られてくるジョグダイヤル54及び操作ボタン52、53、55、56などによるキャラクタ指示情報に基づいてキャラクタを左右に動かしたり、キャラクタを飛び跳ねさせたりする画像処理を実行することができる。しかも、ハンドコントローラ71には第1の実施形態のような煩わしい配線コードなどが一切接続されないで、自由な感覚でハンドコントローラ71を操作することができる。

【0097】また、各実施形態では液晶ディスプレイ5又はCRT装置は特殊グラストロン2内のLCD26及びLCD27等の表示手段24に表示されるので、デスクトップのCRT装置やノートサイズの液晶ディスプレイなどの実物が不要となる。更に、仮想空間上の液晶ディスプレイ及びCRT装置の画面の大きさは自由に決めることができる。

【0098】上述した各実施形態では情報入力装置に関してハンドコントローラ1及び71について説明したが、これに限られることはなく、発光ダイオード付きの情報入力装置であれば、その位置が認識できるので、どんな種類の情報入力装置であってもよい。



【0099】また、各実施形態では仮想空間上のハンドコントローラ1及び71に液晶ディスプレイ5の仮想画像を合成する場合について説明したが、これに限られることはなく、任意のキャラクタをイメージする仮想画像を合成するようにしてもよい。その際のキャラクタの例としては、雪だるまなどの3Dポリゴン、台座ポリゴンや、光、炎、あるいは、氷のポリゴン、更に、鎧のようなポリゴンが対象となる。

【0100】なお、この実施形態では非透過型の特殊グラスロン2又は透過型の特殊グラスロン20を使用する場合について説明したが、これに限られることはなく、透過型と非透過型を切換え可能な兼用タイプの特殊グラスロンを用いても、もちろん構わない。

【0101】この実施形態のゲーム装置100は、特開平10-123453号、特開平9-304727号、特開平9-304730号、特開平9-211374号、特開平8-160348号、特開平8-94960号、特開平7-325265号、特開平7-270714号及び特開平7-67055号に記載される透過型のヘッドマウントディスプレイに適用することができる。

【0102】この実施形態では流し撮りCCD23に関してインターライン転送方式の二次元撮像デバイスを使用する場合について説明したが、これに限られることはなく、フレーム転送方式の二次元撮像デバイスを使用する場合であっても同様な効果が得られる。

【0103】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の情報入力装置によれば、操作ボタンの周辺領域の特定位置に取付けられた複数の光源の点滅パターンを異なるように点滅制御する制御手段が設けられるものである。

【0104】この構成によって、流し撮りCCD装置のような特殊撮影装置で情報入力装置を撮像した場合に、複数の光源の点灯パターンを非点滅制御した場合に比べてその光源の位置を容易に特定することができる。従って、その光源の位置から情報入力装置の位置を画像処理系に容易に認識させることができるので、仮想空間上で情報入力装置に任意の画像表示装置のイメージ画像を合成するようなゲーム装置などに十分に適用することができる。

【0105】本発明に係るゲーム装置によれば、上述の情報入力装置が応用されるものである。この構成によって、仮想空間上で情報入力装置に対するモニタとして任意のCRT装置や、液晶ディスプレイなどの仮想画像を合成してキャラクタを表示制御するようなバーチャルキャラクタコントローラなどを構成することができる。この発明は、操作ボタン付きの情報入力ツールなどの存在位置を画像処理系などに認識させる位置認識機構及びこれを応用したゲーム装置などに適用して極めて好適であ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施形態としての情報入力装置1の構成例を示す斜視図である。

【図2】その点滅制御回路13の内部構成例を示すブロック図である。

【図3】4つの発光ダイオードLED1～LED4への電圧供給例を示す波形図である。

【図4】情報入力装置を応用した第1の実施形態としてのゲーム装置100の構成例を示す斜視図である。

【図5】各ゲーム装置で使用する特殊グラスロン2の構成例を示す正面から見た概念図である。

【図6】各ゲーム装置で使用する他の特殊グラスロン20の構成例を示す正面から見た概念図である。

【図7】その特殊グラスロン2の流し撮りCCD装置23の内部構成例を示す平面図である。

【図8】その流し撮りCCD装置23の光学系の構成例を示す断面図である。

【図9】ゲーム装置100の回路ブロック例を示す図である。

【図10】その基準面を成す左手操作部57、右手操作部58及び中間部59の通常画像例を示すイメージ図である。

【図11】その基準面の位置座標の算出例を示す模式図である。

【図12】ゲーム装置100の動作例（その1）を示すメインルーチンのフローチャートである。

【図13】ゲーム装置100の動作例（その2）を示すサブルーチンのフローチャートである。

【図14】Aは、実空間上のハンドコントローラ1の実像例であり、Bは、仮想空間上の液晶ディスプレイ5の合成例を示すイメージ図である。

【図15】他の情報入力装置を応用した第2の実施形態としてのゲーム装置200の回路ブロック例を示す図である。

【図16】その点滅制御回路13'の内部構成例を示すブロック図である。

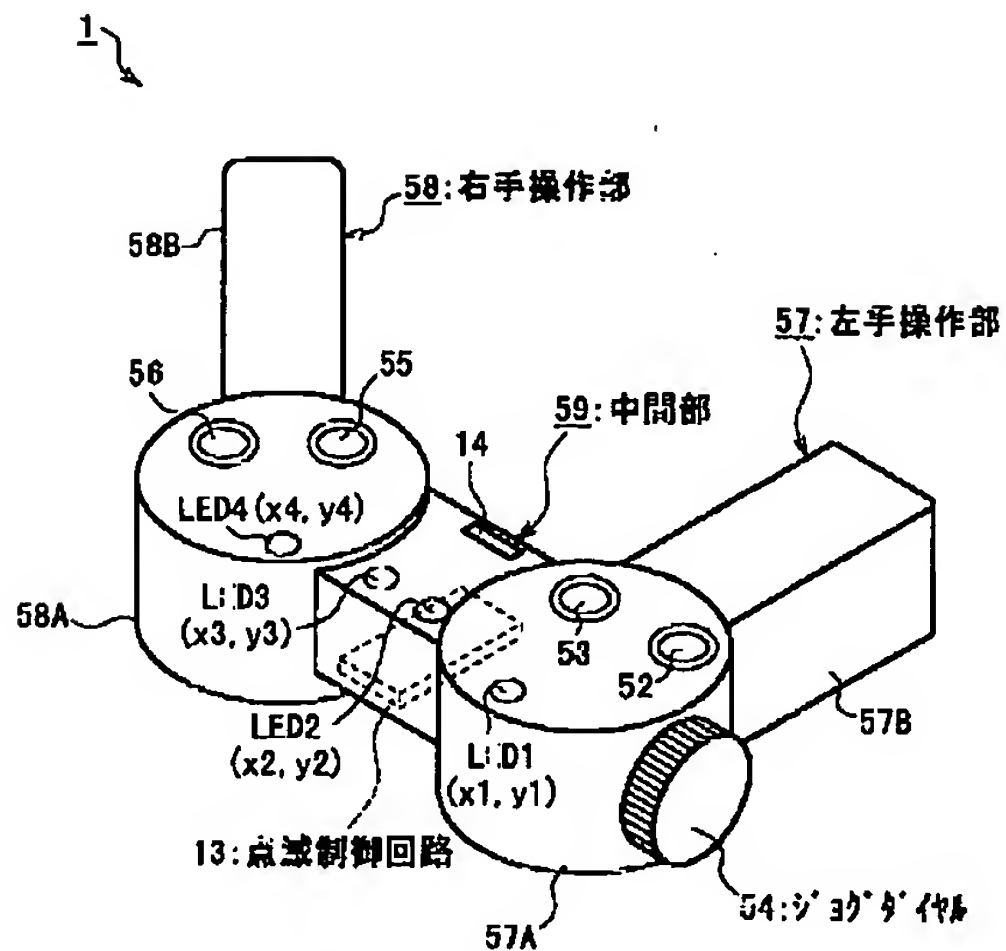
【符号の説明】

1, 71・・・ハンドコントローラ（情報入力装置）、  
2, 20・・・特殊グラスロン（合成手段）、3・・・画像処理装置（演算手段）、4・・・位置認識機構、  
13・・・点滅制御回路（制御手段）、23・・・流し撮りCCD装置（撮像装置）、24・・・表示手段、25・・・CCD撮像装置、26・・・右眼表示用のLCD、27・・・左眼表示用のLCD、32・・・垂直転送部（電荷転送部）、33・・・水平転送部、100, 200・・・ゲーム装置、LED1～LED4・・・発光ダイオード（光源）



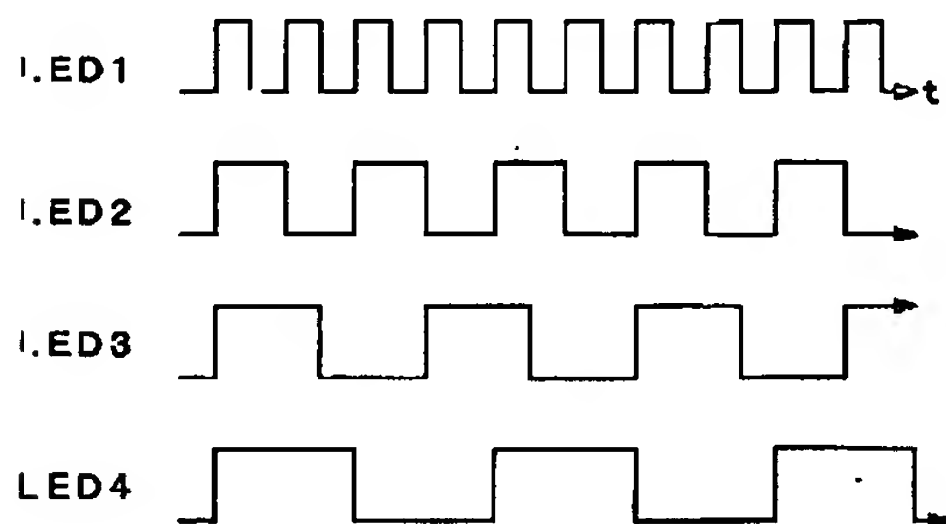
【図1】

### 実施形態としての情報入力装置 1 の構成例



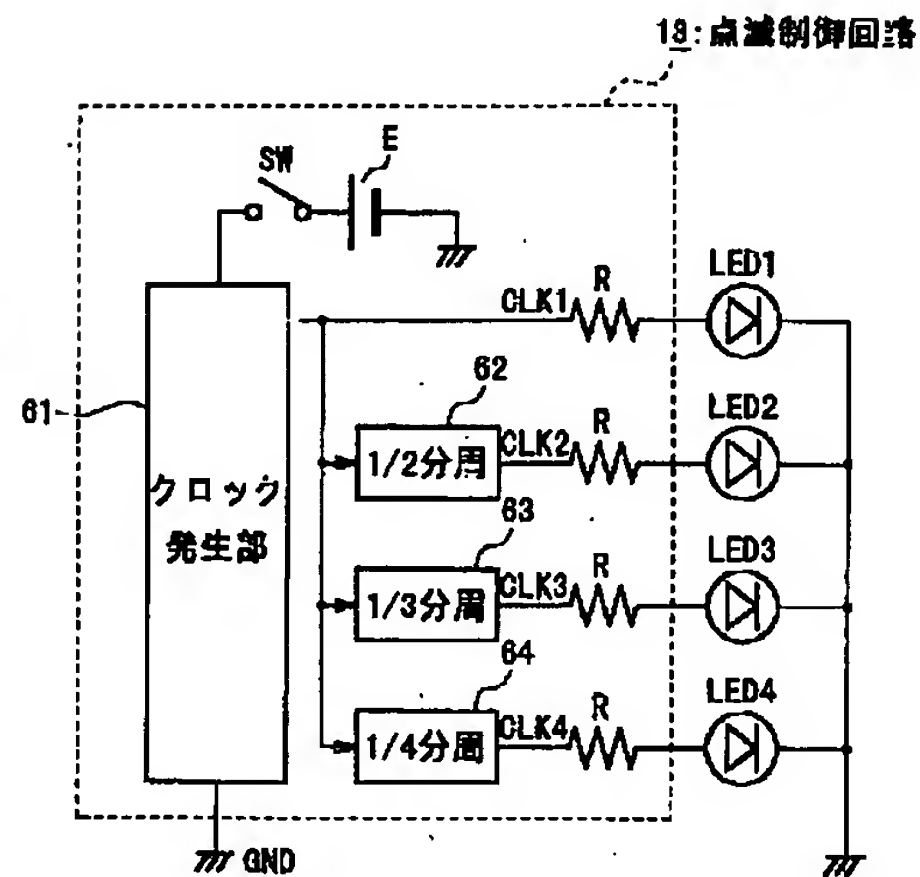
【図3】

### 4つの発光ダイオードLED1～LED4の電圧供給例



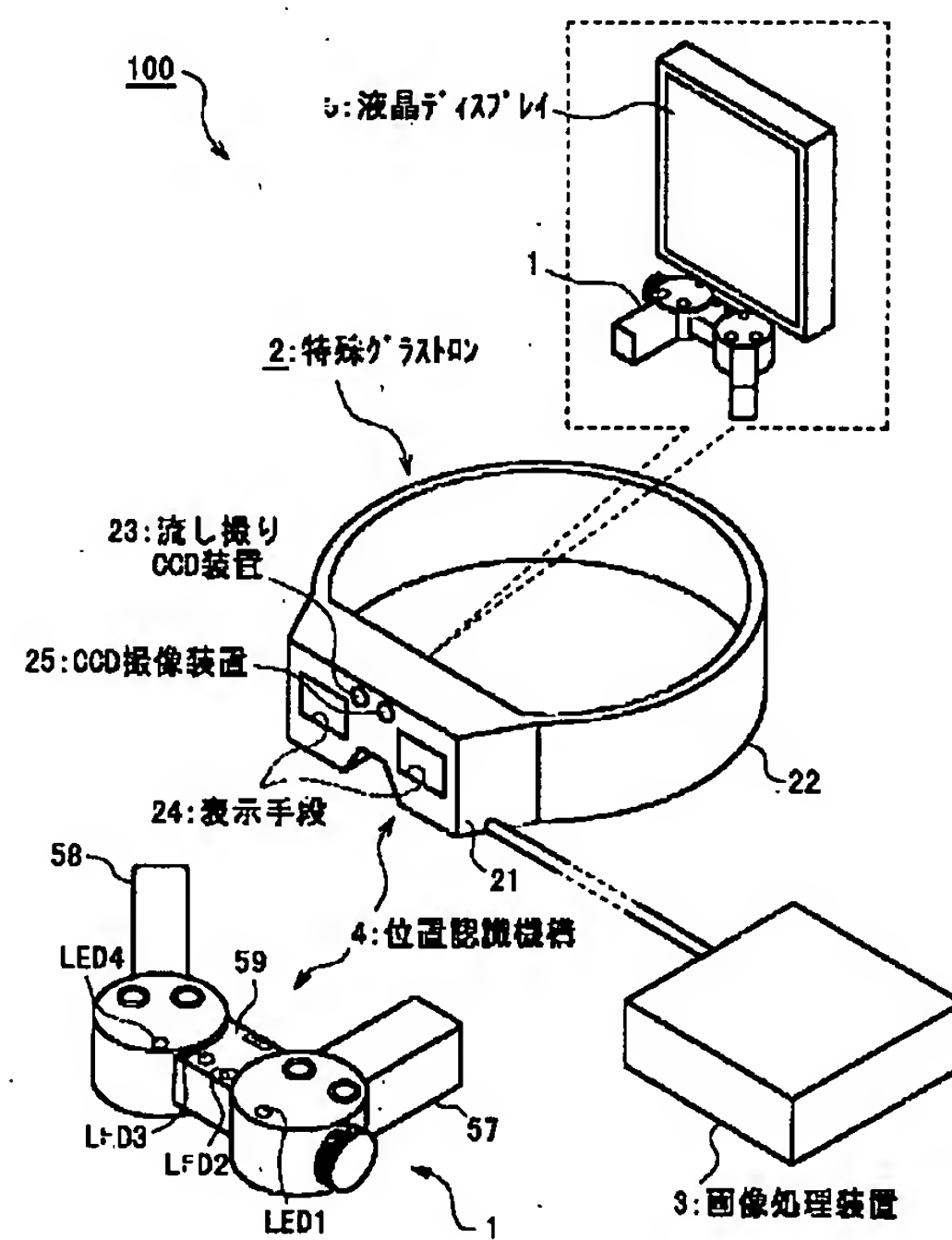
【図2】

### 点滅制御回路 13 の内部構成例



【図4】

### 情報入力装置を応用した第1の実施形態としての ゲーム装置100の構成例

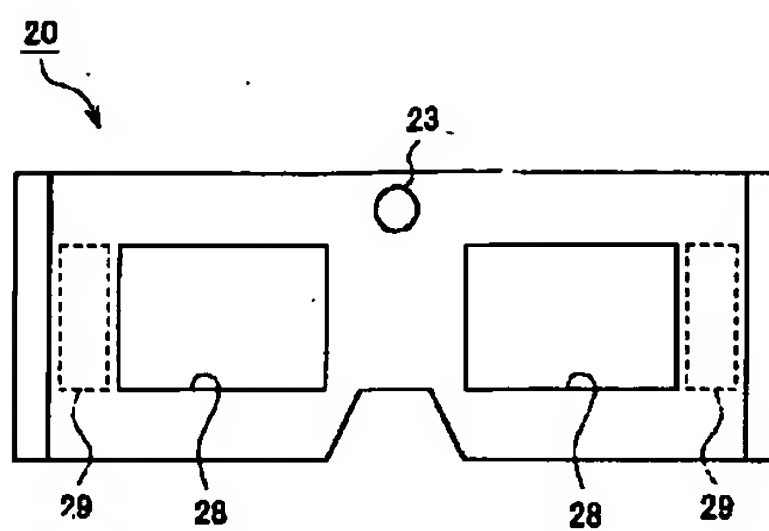
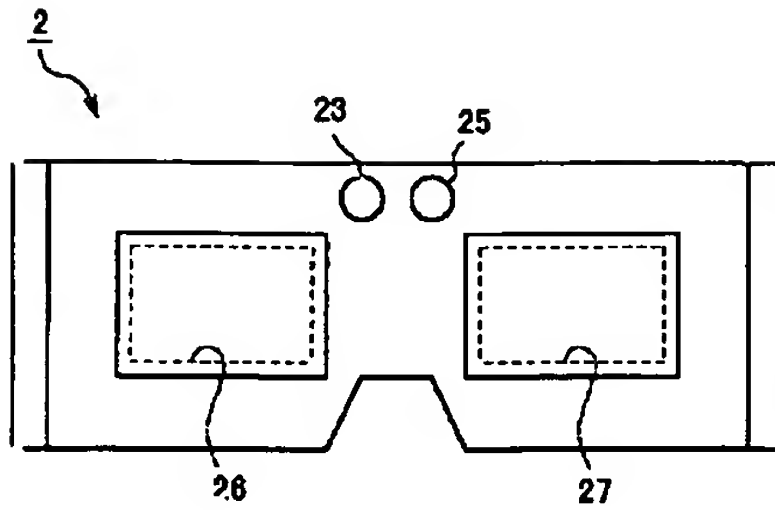


【図5】

【図6】

特殊グラスロン2の構成例

他の特殊グラスロン20の構成例

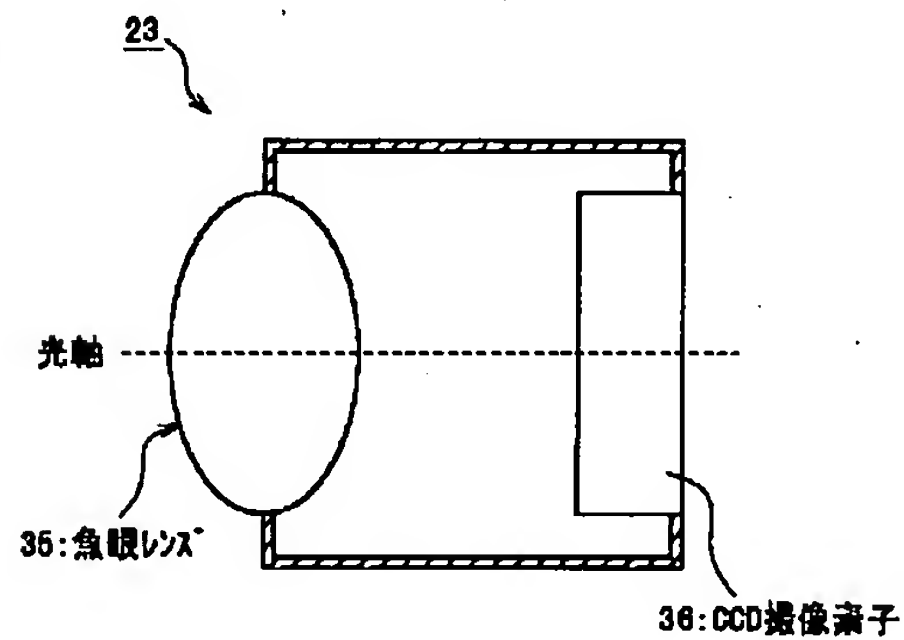
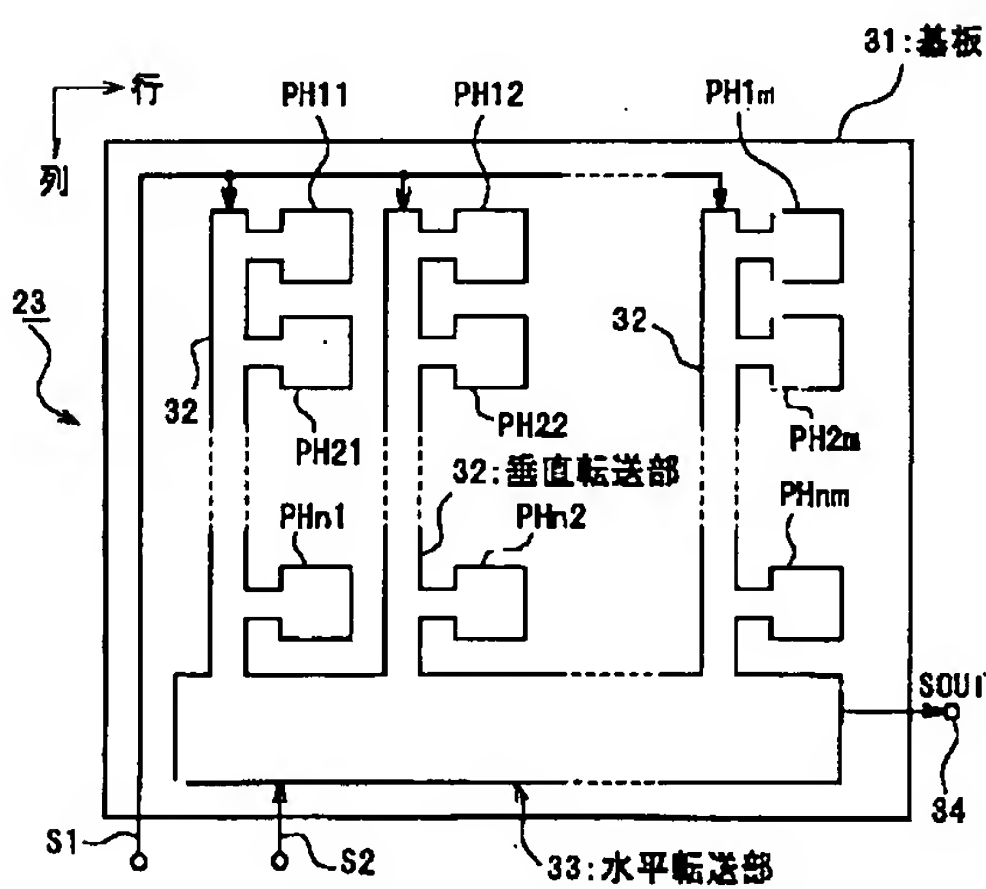


【図7】

【図8】

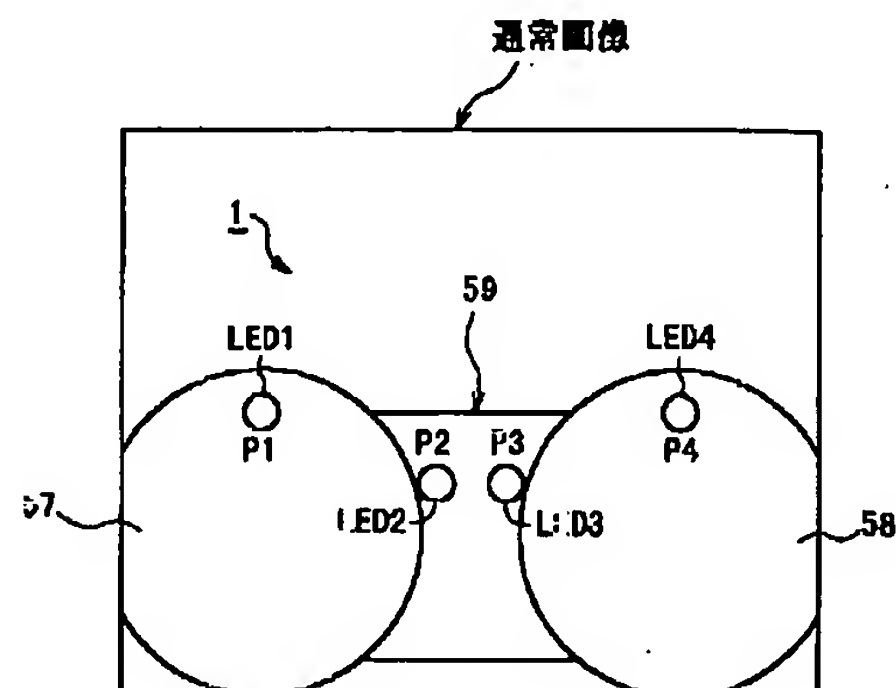
流し撮りCCD装置23の内部構成例

流し撮りCCD装置23の光学系の構成例



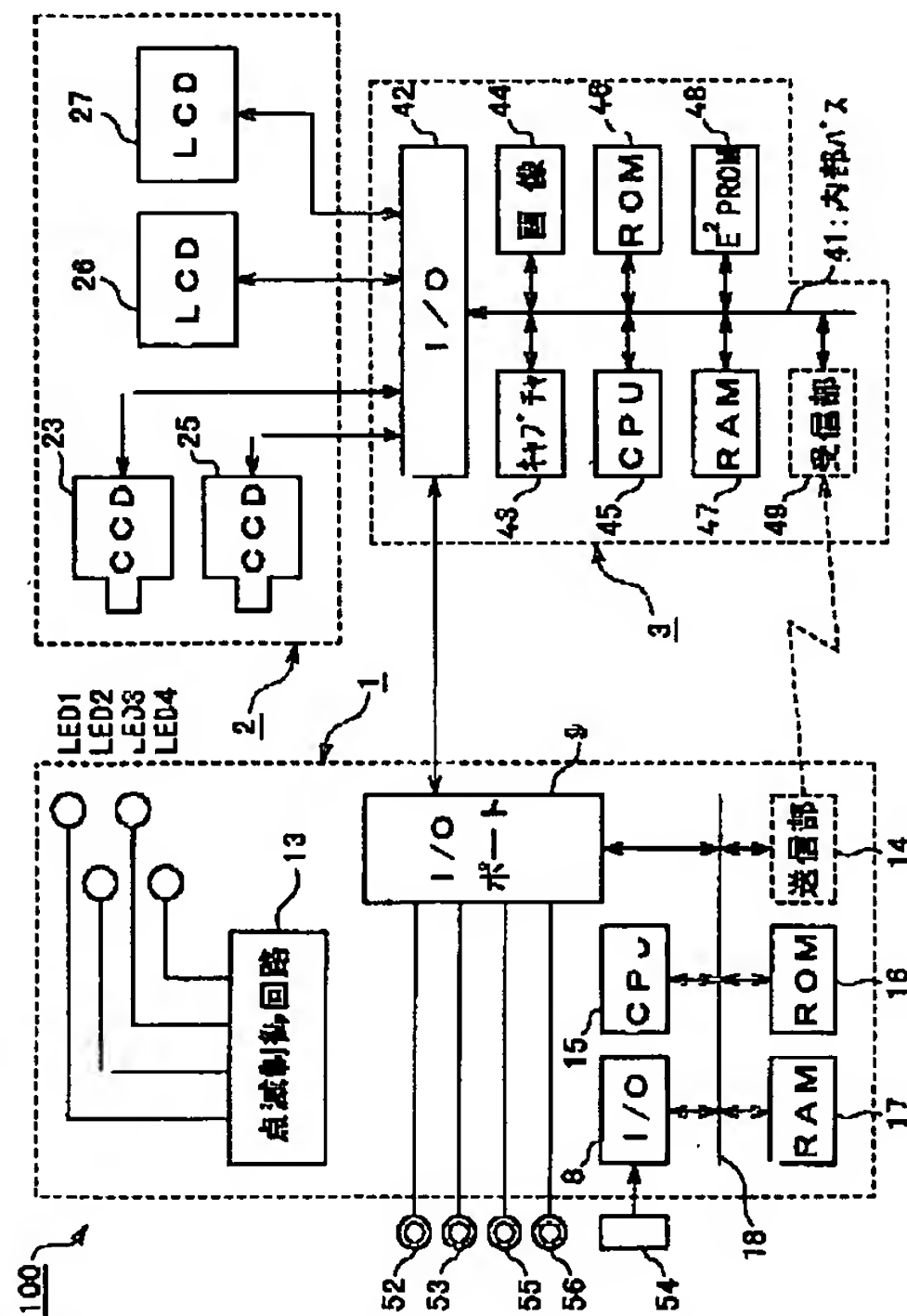
【図10】

左手操作部57、右手操作部58及び中間部59の通常画像例



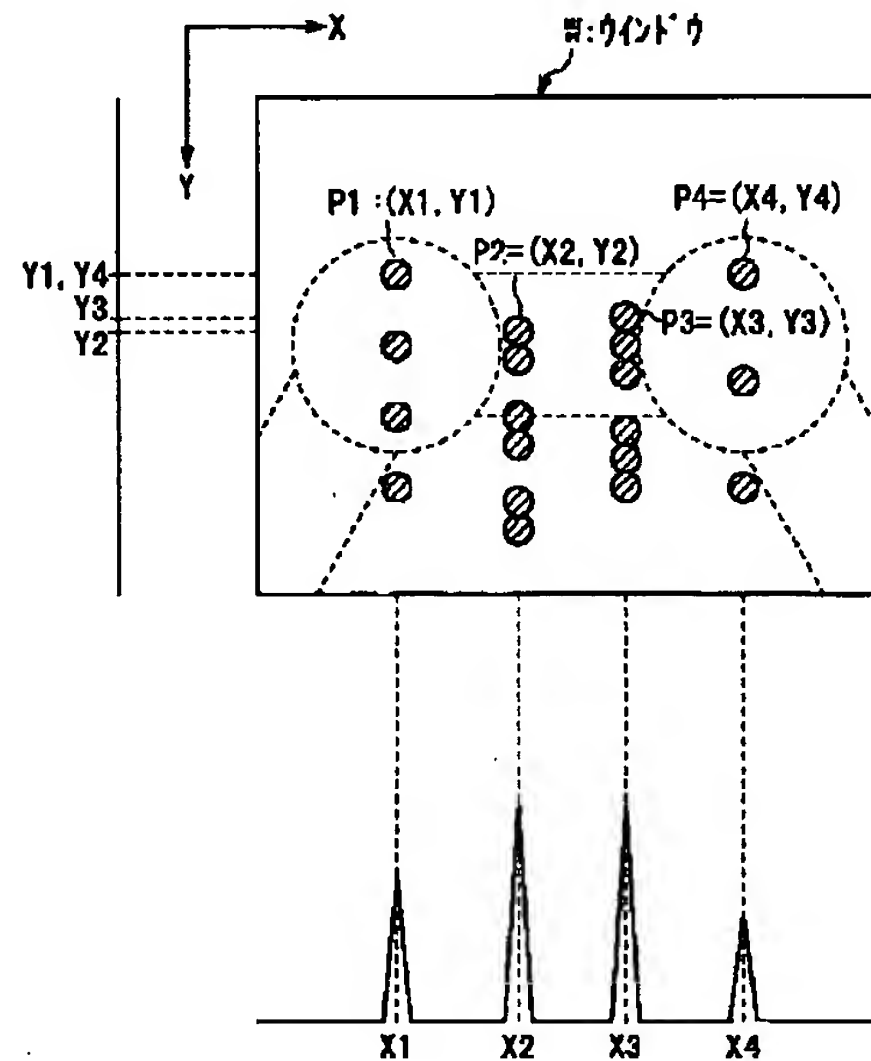
【図9】

ゲーム装置100の回路ブロック例



【図11】

基準面の位置座標の算出例

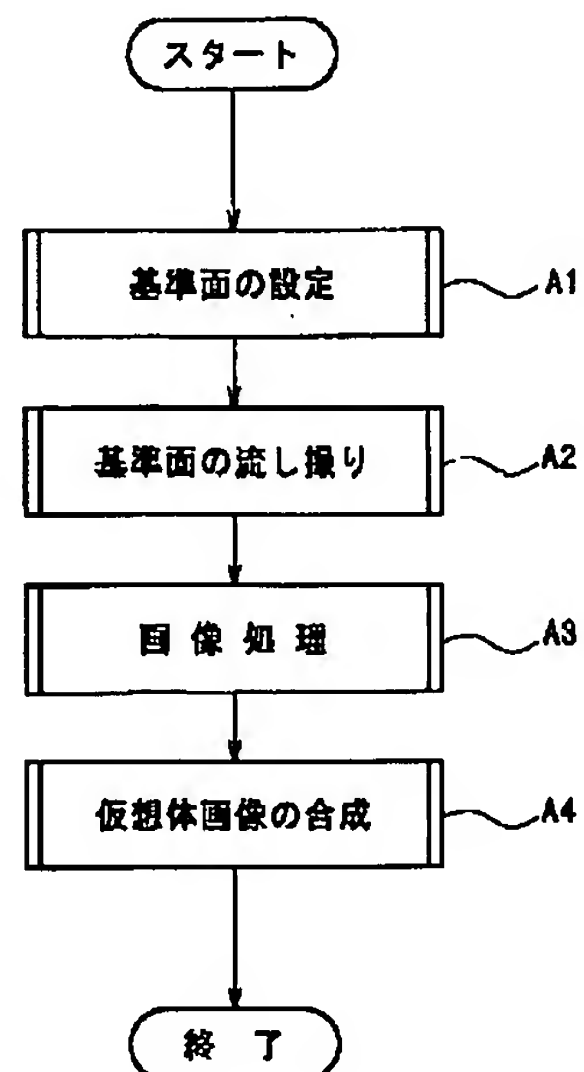
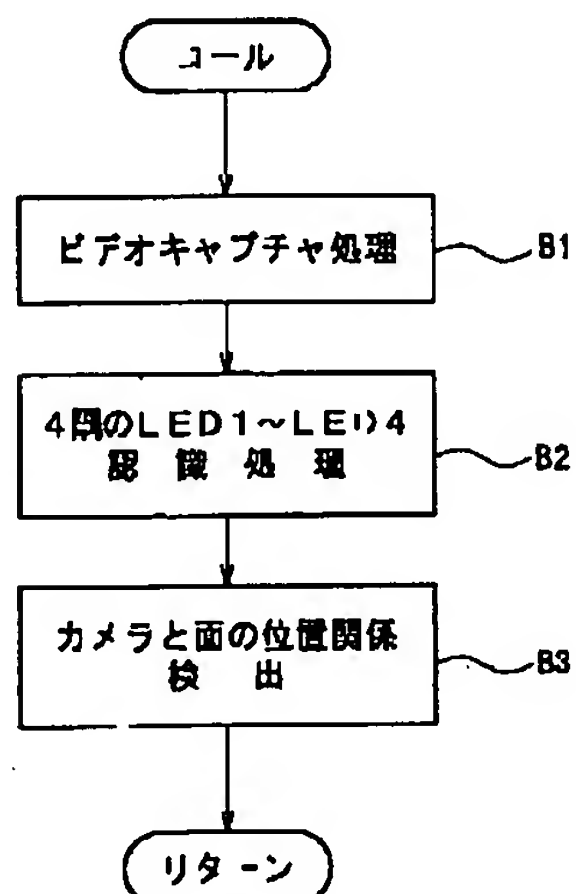


【図12】

ゲーム装置100の動作例(その1)

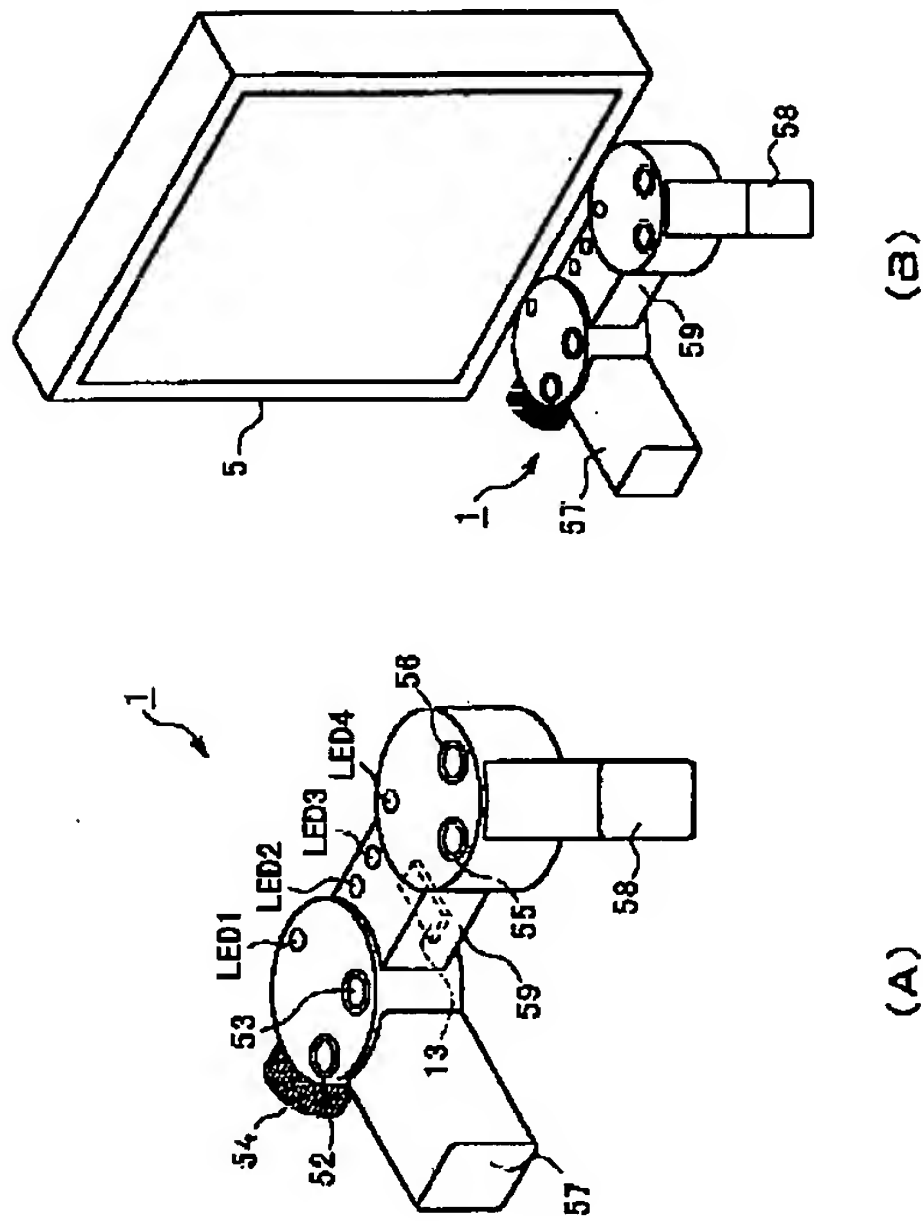
【図13】

ゲーム装置100の動作例(その2)



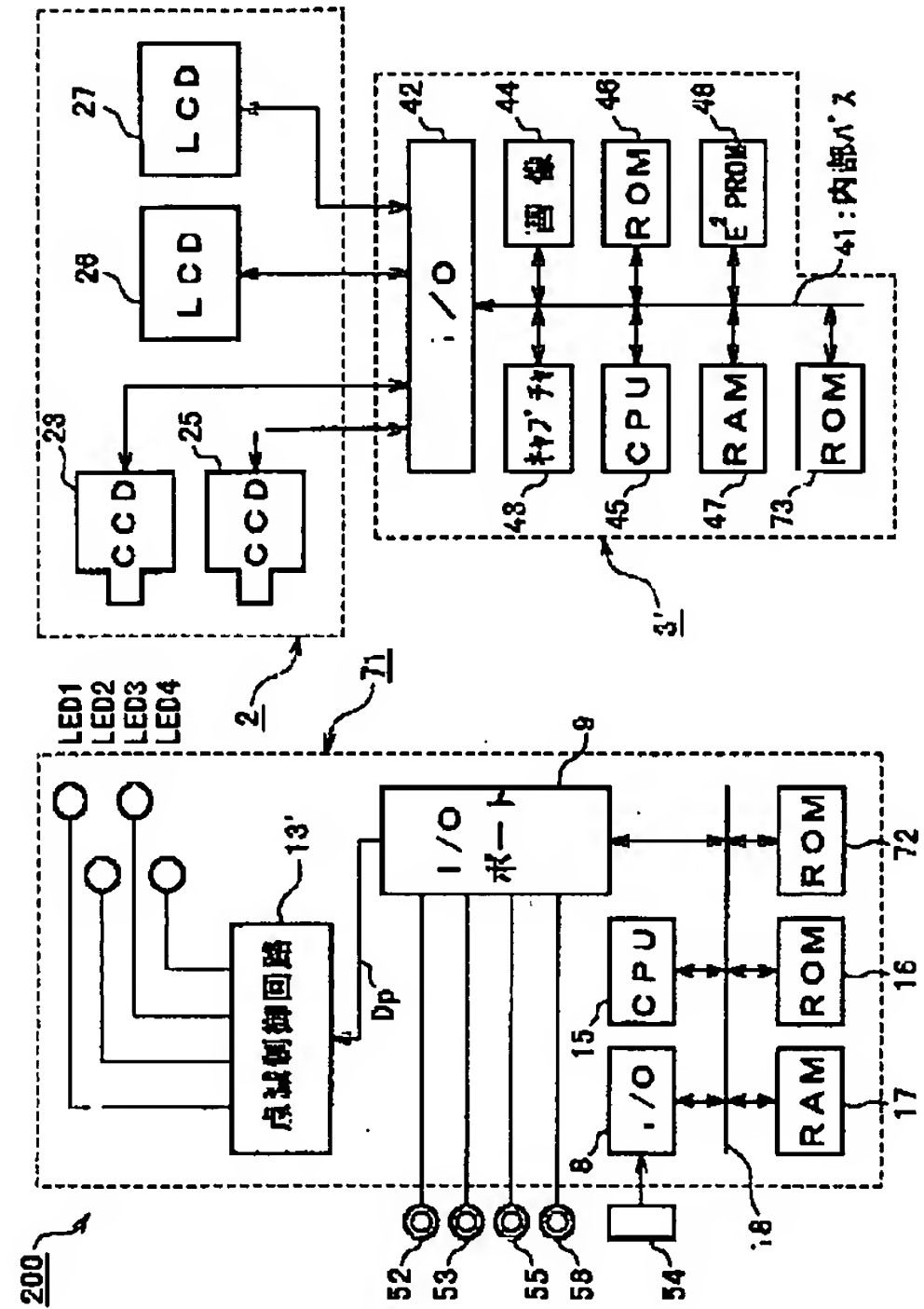
【図14】

実空間上のハンドコントローラ1の実像例及び  
仮想空間上の液晶ディスプレイ5の合成例



【図15】

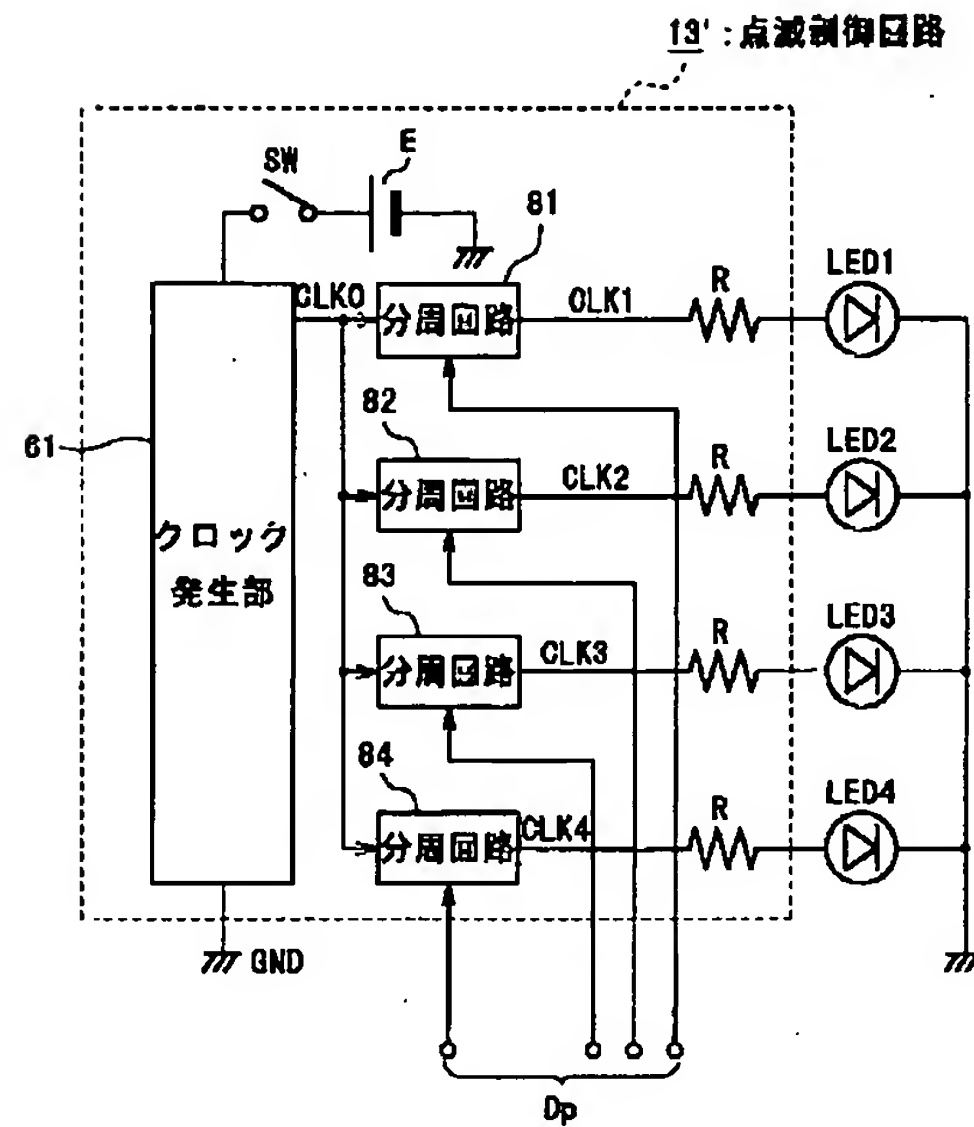
ゲーム装置200の回路ブロック例





【図16】

点滅制御回路13'の内部構成例



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C001 BA00 BA05 BB00 BB10 BC00  
BC04 BC08 CA00 CA01 CA08  
CC03  
5B087 AA07 AD02 AE00 BC05 BC12  
BC13 BC16 BC17 BC19 BC32  
DJ01 DJ03  
9A001 HH34 JJ76

Case - CaseNumber	Case - SerialNumber	Case - FilingDate	Patent	Date Issued Abandoned	Client Number	Case - Status	Atty	AttyId	Case - Title
BECKP001	11525719	9/22/2006				Pending	ASP	KDW	CONFIGURABLE GATE ARRAY INCLUDING THIN FILM TRANSISTOR REGION AND METHOD FOR MAKING THE SAME
BECKP001+	60720082	9/23/2005				Converted	ASP	KDW	CONFIGURABLE GATE ARRAY INCLUDING THIN FILM TRANSISTOR REGION AND METHOD FOR MAKING THE SAME
BECKP002	11169188	6/27/2005	7343581	3/11/2008		Issued	ASP	KDW	METHODS FOR CREATING PRIMITIVE CONSTRUCTED STANDARD CELLS
BECKP002.C	12021722	1/29/2008				Pending	ASP	KDW	METHODS FOR CREATING PRIMITIVE CONSTRUCTED STANDARD CELLS
BECKP003	11680552	2/28/2007				Allowed	ASP	KDW	METHODS FOR RISK-INFORMED CHIP LAYOUT GENERATION
BECKP003+	60778236	3/1/2006				Converted	ASP	KDW	METHODS FOR RISK-INFORMED CHIP LAYOUT GENERATION
BECKP004+	60781288	3/9/2006				Converted	ASP	KDW	DESIGN INDEPENDENT SYSTEM ON CHIP IMPLEMENTATION PLATFORM
BECKP004A	11683402	3/7/2007	7446352	10/4/2008		Issued	ASP	KDW	DYNAMIC ARRAY ARCHITECTURE
BECKP004AC1	12212562	9/17/2008				Pending	ASP	KDW	DYNAMIC ARRAY ARCHITECTURE
BECKP004B	12013342	1/11/2008				Pending	ASP	KDW	SEMICONDUCTOR DEVICE WITH DYNAMIC ARRAY SECTION
BECKP004B+	60963364	8/2/2007				Converted	ASP	KDW	DYNAMIC ARRAY ARCHITECTURE
BECKP004C	12013356	1/11/2008				Pending	ASP	KDW	METHODS FOR DESIGNING SEMICONDUCTOR DEVICE WITH DYNAMIC ARRAY SECTION
BECKP004C+	60972394	9/14/2007				Converted	ASP	KDW	DYNAMIC ARRAY ARCHITECTURE
BECKP004D	12013366	1/11/2008				Pending	ASP	KDW	METHODS FOR DEFINING DYNAMIC ARRAY SECTION WITH MANUFACTURING ASSURANCE HALO AND APPARATUS IMPLEMENTING THE SAME
TELA1003	11906736	10/2/2007				Pending	ASP		METHOD AND PROCESS FOR DESIGN OF INTEGRATED CIRCUITS USING REGULAR GEOMETRY PATTERNS TO OBTAIN GEOMETRICALLY CONSISTENT COMPONENT FEATURES
TELAP005+	60836564	8/8/2006				Converted	ASP	KDW	MEMORY TIMING APPARATUS AND ASSOCIATED METHODS
TELAP005A	11836088	8/8/2007				Allowed	ASP	KDW	MEMORY TIMING APPARATUS AND ASSOCIATED METHODS
TELAP005B	11836099	8/6/2007	7577049	8/18/2009		Issued	ASP	KDW	SPECULATIVE SENSE ENABLE TUNING APPARATUS AND ASSOCIATED METHODS
TELAP006	12033807	2/19/2008				Pending	ASP	KDW	INTEGRATED CIRCUIT CELL LIBRARY WITH CELL-LEVEL PROCESS COMPENSATION TECHNIQUE (PCT) APPLICATION AND ASSOCIATED METHODS
TELAP006+	60890819	2/20/2007				Converted	ASP	KDW	IC Cell Library with Pre- OPC/RET and Extra Layers for Design and Verification (Temp. title)
TELAP007	12041584	3/3/2008				Pending	ASP	KDW	INTEGRATED CIRCUIT CELL LIBRARY FOR MULTIPLE PATTERNING
TELAP007+	60892982	3/5/2007				Converted	ASP	KDW	INTEGRATED CIRCUIT CELL LIBRARY SUITABLE FOR MULTIPLE PATTERNING
TELAP008	11969854	1/4/2008				Pending	ASP	KDW	METHODS, STRUCTURES AND DESIGNS FOR SELF-ALIGNING LOCAL INTERCONNECTS USED IN INTEGRATED CIRCUITS
TELAP008+	60983091	10/26/2007				Converted	ASP	KDW	METHODS, STRUCTURES AND DESIGNS FOR SELF ALIGNING LOCAL INTERCONNECTS USED IN INTEGRATED CIRCUITS

TELAP009										New	ASP	KDW	Enhanced SRAM core cell through contact relocation (temp)
TELAP010										New	ASP	KDW	Enhanced SRAM core cell using Tela Canvas (temp.)
TELAP011	11956305	12/13/2007								Pending	ASP	KDW	SUPER-SELF-ALIGNED CONTACTS AND METHOD FOR MAKING THE SAME
TELAP012	12340406	12/19/2008								Pending	ASP	KDW	METHODS AND SYSTEMS FOR PROCESS COMPENSATION TECHNIQUE ACCELERATION
TELAP012+	61087546	8/8/2008								Pending	ASP	KDW	METHODS AND SYSTEMS FOR PROCESS COMPENSATION TECHNIQUE ACCELERATION
TELAP013	12271907	11/16/2008								Pending	ASP	KDW	DIFFUSION VARIABILITY CONTROL AND TRANSISTOR DEVICE SIZING USING THRESHOLD VOLTAGE IMPLANT
TELAP013+	60988762	11/16/2007								Converted	ASP	KDW	DIFFUSION VARIABILITY CONTROL AND TRANSISTOR DEVICE SIZING USING HVT I/O IMPLANT
TELAP014	12363705	1/30/2009								Pending	ASP	KDW	ENFORCEMENT OF SEMICONDUCTOR STRUCTURE REGULARITY FOR LOCALIZED TRANSISTORS AND INTERCONNECT
TELAP014+	61024980	1/31/2008								Converted	ASP	KDW	ENFORCEMENT OF SEMICONDUCTOR STRUCTURE REGULARITY FOR LOCALIZED TRASISTORS AND INTERCONNECT
TELAP015+	61036460	3/13/2008								Converted	ASP	KDW	CROSS-COUPLED TRANSISTOR LAYOUTS USING LINEAR GATE LEVEL FEATURES
TELAP015A	12402465	3/11/2009								Pending	ASP	KDW	CROSS-COUPLED TRANSISTOR LAYOUTS IN RESTRICTED GATE LEVEL LAYOUT ARCHITECTURE
TELAP015A+	61042709	4/4/2008								Converted	ASP	KDW	CROSS-COUPLE TRANSISTOR LAYOUT USING LINEAR GATE LEVEL FEATURES
TELAP015B+	61045953	4/17/2008								Converted	ASP	KDW	CROSS-COUPLED TRANSISTOR LAYOUTS USING LINEAR GATE LEVEL FEATURES
TELAP015C+	61050136	5/2/2008								Converted	ASP	KDW	CROSS-COUPLED TRANSISTOR LAYOUTS USING LINEAR GATE LEVEL FEATURES
TELAP016	12399948	3/7/2009								Pending	ASP	KDW	METHODS FOR DEFINING CONTACT GRID IN DYNAMIC ARRAY ARCHITECTURE
TELAP016+	61034927	3/7/2008								Converted	ASP	KDW	DEFINING AND USING CONTACT GRIDS IN CIRCUIT USING DYNAMIC ARRAY ARCHITECTURE
TELAP017	12411249	3/25/2009								Pending	ASP	KDW	METHODS FOR MULTI-WIRE ROUTING AND APPARATUS IMPLEMENTING SAME
TELAP017+	61040129	3/27/2008								Converted	ASP	KDW	METHODS FOR MULTI-WIRE ROUTING AND APPARATUS IMPLEMENTING SAME
TELAP018	12484130	6/12/2009								Pending	ASP	KDW	METHODS FOR DEFINING AND USING CO-OPTIMIZED NANOPATTERNS FOR INTEGRATED CIRCUIT DESIGN AND APPARATUS IMPLEMENTING SAME
TELAP018+	61075711	6/25/2008								Pending	ASP	KDW	METHODS FOR DEFINING AND USING CO-OPTIMIZED NANOPATTERNS FOR INTEGRATED CIRCUIT DESIGN AND APPARATUS IMPLEMENTING THE SAME
TELAP019	12479674	6/5/2009								Pending	ASP	KDW	METHODS FOR DEFINING AND UTILIZING SUB-RESOLUTION FEATURES IN LINEAR TOPOLOGY
TELAP019+	61059712	6/6/2008								Converted	ASP	KDW	METHODS FOR DEFINING ANG UTILIZING SUB-RESOLUTION FEATURES IN LINEAR TOPOLOGY
TELAP020	12481445	6/9/2009								Pending	ASP	KDW	OPTIMIZING LAYOUT OF IRREGULAR STRUCTURES IN REGULAR LAYOUT CONTEXT
TELAP020+	61060090	6/9/2008								Converted	ASP	KDW	OPTIMIZING LAYOUT OF IRREGULAR STRUCTURES IN REGULAR LAYOUT CONTEXT



TELAP021	12497052	7/2/2009						Pending	ASP	KDW	METHODS FOR CELL PHASING AND PLACEMENT IN DYNAMIC ARRAY ARCHITECTURE AND IMPLEMENTATION OF THE SAME
TELAP021+	61081370	7/16/2008						Pending	ASP	KDW	METHODS FOR CELL PHASING AND PLACEMENT IN DYNAMIC ARRAY ARCHITECTURE AND IMPLEMENTATION OF THE SAME
TELAP022+	61127727	5/14/2008						Converted	ASP	KDW	USE OF OVERSIZED CONTACTS AND VIAS IN A LINEARLY CONSTRAINED TOPOLOGY
TELAP022A	12466335	5/14/2009						Pending	ASP	KDW	OVERSIZED CONTACTS AND VIAS IN LAYOUT DEFINED BY LINEARLY CONSTRAINED TOPOLOGY
TELAP022B	12466341	5/14/2009						Pending	ASP	KDW	OVERSIZED CONTACTS AND VIAS IN SEMICONDUCTOR CHIP DEFINED BY LINEARLY CONSTRAINED TOPOLOGY
TELAP023	12512932	7/30/2009						Pending	ASP	KDW	METHODS FOR CONTROLLING MICROLOADING VARIATION IN SEMICONDUCTOR WAFER LAYOUT AND FABRICATION
TELAP023+	61085800	8/1/2008						Converted	ASP	KDW	METHODS FOR CONTROLLING MICROLOADING VARIATION IN SEMICONDUCTOR WAFER LAYOUT AND FABRICATION
TELAP025	10643799	8/18/2003	7100134		8/29/2006	Aprio1		Issued	ASP		METHOD AND PLATFORM FOR INTEGRATED PHYSICAL VERIFICATIONS AND MANUFACTURING ENHANCEMENTS
TELAP026	10787070	2/25/2004	7149999		12/12/2006	Mincor(UCSD owned)		Issued	ASP		METHOD FOR CORRECTING A MASK DESIGN LAYOUT
TELAP026C	11637209	12/11/2006						Allowed	ASP		UCSD Owned
TELAP027	10820260	4/7/2004						Abandoned	ASP		METHOD AND APPARATUS FOR SELECTIVE, INCREMENTAL RECONFIGURABLE AND REUSABLE SEMICONDUCTOR MANUFACTURING RESOLUTION- ENHANCEMENTS
TELAP028	10958532	10/4/2004						Abandoned	ASP		COMPUTER-ASSISTED METHOD AND SYSTEM FOR ERROR-DATA HANDLING OF LITHOGRAPHY VERIFICATION
TELAP029	11074882	3/7/2005	7404173					Issued	ASP		INTERMEDIATE LAYOUT FOR RESOLUTION ENHANCEMENT IN SEMICONDUCTOR FABRICATION
TELAP030	11089723	3/24/2005	7337424		2/26/2008			Issued	ASP		FLEXIBLE SHAPE IDENTIFICATION FOR OPTICAL PROXIMITY CORRECTION IN SEMICONDUCTOR FABRICATION
TELAP031	11145025	6/3/2005	7441211		10/21/2008			Issued	ASP		GATE LENGTH BIASING FOR DIGITAL CIRCUIT OPTIMIZATION
TELAP031D	12212353	9/17/2008				Lgate-D1		Pending	ASP		GATE-LENGTH BIASING FOR DIGITAL CIRCUIT OPTIMIZATION
TELAP032	11199900	8/8/2005						Abandoned	ASP		METHOD AND SYSTEM FOR RESHAPING METAL WIRES IN VLSI DESIGN
TELAP033	11254643	10/19/2005						DFM-004 BLD-US-P Pending	ASP		METHOD AND SYSTEM FOR FINDING AN EQUIVALENT CIRCUIT REPRESENTATION FOR ONE OR MORE ELEMENTS IN AN INTEGRATED CIRCUIT
TELAP033+	60640917	12/31/2004						Converted	ASP		SYSTEM AND METHOD FOR CALCULATION AND USE OF EQUIVALENT SHAPES IN THE DESIGN OF INTEGRATED CIRCUITS
TELAP034	11267686	11/4/2005						DFM-001 BLD-US-P Pending	ASP	JM	SYSTEM AND METHOD FOR TOPOGRAPHY-AWARE RETICLE ENHANCEMENT
TELAP035	11331605	1/14/2006						DFM-005 BLD-US-P Allowed	ASP	DFL	METHOD AND SYSTEM FOR DETAILED PLACEMENT OF LAYOUT OBJECTS IN A STANDARD-CELL LAYOUT DESIGN
TELAP036	11386268	3/21/2006						Allowed	ASP		SYSTEM AND METHOD FOR VARYING THE STARTING CONDITIONS FOR A RESOLUTION ENHANCEMENT PROGRAM TO IMPROVE THE PROBABILITY THAT DESIGN GOALS WILL BE MET

TELAP036+	60664112	3/21/2005				Converted	ASP		SYSTEM AND METHOD FOR INTRODUCING DELIBERATE BIAS OF SUBOPTIMALITY AND ERROR IN THE DESIGN AND MANUFACTURE OF INTEGRATED CIRCUITS
TELAP037	11391771	3/28/2006			DFM-008-BLD-008	Pending	ASP	JM	SYSTEM AND METHOD FOR INTRODUCING DELIBERATE NONUNIFORMITY OF INTEGRATED-CIRCUIT TRANSISTOR GATE DIMENSIONS TO REDUCE LEAKAGE CURRENTS
TELAP037+	60666385	3/30/2005				Converted	ASP		SYSTEM AND METHOD FOR INTRODUCING DELIBERATE NON-UNIFORMITY OF INTEGRATED-CIRCUIT TRANSISTOR GATE DIMENSIONS TO REDUCE LEAKAGE CURRENTS
TELAP038	11486511	7/14/2006			BL1.003	Pending	ASP		ARRANGEMENT OF FILL UNIT ELEMENTS IN AN INTEGRATED CIRCUIT INTERCONNECT LAYER
TELAP039	11486936	7/13/2006			BL1.002	Pending	ASP		LAYOUT DESCRIPTION HAVING ENHANCED FILL ANNOTATION
TELAP040	11499070	8/4/2006			DFM-007 BLD-007	Pending	ASP	JM	METHOD AND SYSTEM FOR TOPOGRAPHY-AWARE INTEGRATED CIRCUIT DESIGN ANALYSIS AND OPTIMIZATION
TELAP041	11506191	8/11/2006			BL1.004	Abandoned	ASP		INTERACTIVE FILL SYNTHESIS
TELAP042	11590581	10/31/2006			BL1.005	Pending	ASP		A METHOD OF DESIGNING A DIGITAL CIRCUIT BY CORRELATING DIFFERENT STATIC TIMING ANALYZERS
TELAP043	11602043	11/20/2006			DFM-006 BLD-006	Pending	ASP		SYSTEM AND METHOD FOR STANDARD-CELL LIBRARY OPTIMIZATION
TELAP044	12075645	3/12/2008			BL1.006	Pending	ASP		
TELAP045	12099663	4/8/2008			Aprio4	Pending	ASP		INTERMEDIATE LAYOUT FOR RESOLUTION ENHANCEMENT IN SEMICONDUCTOR FABRICATION
TELAP047	12288793	10/23/2008			BL1.007	Pending	ASP		METHOD FOR INCREASING CELL UNIFORMITY IN AN INTEGRATED CIRCUIT BY ADJUSTING CELL INPUTS TO DESIGN PROCESS
TELAP048	12435672	5/5/2009				Pending	ASP	KDW	CIRCUITRY AND LAYOUTS FOR XOR AND XNOR LOGIC
TELAP048+	61174408	4/30/2009				Converted	ASP	KDW	CIRCUITRY AND LAYOUTS FOR XOR AND XNOR LOGIC
TELAP049+	61176058	5/6/2009				Pending	ASP	KDW	CELL LAYOUT AND SCALING USING LINEAR FINFET STRUCTURES
TELAP050+	61228116	7/23/2009				Pending	ASP	KDW	ACCURATE LIBRARY CHARACTERIZATION METHODOLOGY